Safe 2 GuardShield™
Cortinas de luz de proteção
Manual do Usuário

Allen-Bradley

Informações importantes para o usuário

Devido à variedade de usos dos produtos descritos nesta publicação, os responsáveis pela aplicação e uso desse equipamento de controle deverão confirmar que todas as etapas necessárias foram realizadas para garantir que cada aplicação e uso atenda a todas as especificações de desempenho e segurança, incluindo todas as leis, regulamentações, códigos e normas aplicáveis.

As figuras, gráficos, programas de amostra e exemplos de layout mostrados no guia são unicamente para fins de exemplo. Como existem muitas variáveis e especificações associadas a cada instalação em particular, a Rockwell Automation não assume a responsabilidade (nem a responsabilidade por propriedade intelectual) sobre o uso real com base nos exemplos mostrados nesta publicação.

A publicação da Rockwell Automation, SGI-1.1, Diretrizes de Segurança para a Aplicação, Instalação e Manutenção de Controles em Estado Sólido (disponível no escritório local de vendas da Rockwell Automation), descreve algumas diferenças importantes entre equipamentos de estado sólido e dispositivos eletromecânicos que devem ser levadas em consideração ao aplicar produtos como os descritos nesta publicação.

A reprodução dos conteúdos dessa publicação, protegida por direitos autorais, no todo ou em parte, sem autorização por escrito da Rockwell Automation, é proibida.

Ao longo deste manual utilizamos notas para informar a você sobre as considerações de segurança:

ADVERTÊNCIA	Identifica informações sobre práticas de circunstâncias que podem provocar uma explosão em um ambiente perigoso, o que pode causar ferimentos ou morte, danos à propriedade ou prejuízo financeiro.
IMPORTANTE	Identifica informações críticas para uma aplicação bem-sucedida e uma compreensão do produto.
ATENÇÃO	Identifica informações sobre práticas de circunstâncias que podem provocar ferimentos ou morte, danos à propriedade ou prejuízo financeiro. A atenção ajuda você a identificar um risco, evitar um risco e reconhecer as consequências.
PERIGO DE CHOQUE	As etiquetas podem estar dentro ou fora do equipamento (por exemplo, no inversor ou no motor) para alertar as pessoas que podem haver tensões perigosas.
PERIGO DE QUEIMADURA	As etiquetas podem estar dentro ou fora do equipamento (por exemplo, no inversor ou no motor) para alertar as pessoas que as superfícies podem ter temperaturas perigosas.

Recomenda-se que você guarde este manual do usuário para uso futuro.

Condições necessárias para o uso adequado da Cortina de Luz de Proteção Safe 2 GuardShield

Confirme que você leu e compreendeu essas especificações antes de selecionar e instalar a Cortina de Luz de Proteção Safe 2 GuardShield As cortinas de luz de proteção GuardShield são dispositivos de proteção de ponto de operação e detecção de acesso a perímetro. Essas cortinas de luz de proteção devem ser utilizadas para fornecer proteção ao acesso ao ponto de operação e detecção de acesso a perímetro de pessoas em uma grande variedade de máquinas.

A família de cortinas de luz de proteção Safe 2 GuardShield são dispositivos sensores de presença para fins gerais e são projetados para proteger quem trabalha junto ou próximo às máquinas.

A instalação das cortinas de luz de proteção Safe 2 GuardShield deverá obedecer a todas as normas, regulamentações e códigos aplicáveis sejam federais, estaduais ou locais.

É de responsabilidade do empregador instalar, operar e manter adequadamente o produto e as máquinas onde o dispositivo sensor de presença Safe 2 GuardShield será instalado.

As cortinas de luz de proteção Safe 2 GuardShield devem ser instaladas corretamente por pessoal qualificado.

As cortinas de luz de proteção Safe 2 GuardShield são dispositivos sensores de presença e não protegem as pessoas de calor, produtos químicos nem peças voadoras. Sua finalidade é permitir parar a movimentação perigosa de máquinas quando o campo de detecção é ativado.

As cortinas de luz de proteção Safe 2 GuardShield só devem ser utilizadas em máquinas que possam ser paradas em qualquer ponto em seu êmbolo ou ciclo.

As cortinas de luz de proteção Safe 2 GuardShield nunca devem ser utilizadas em máquinas com embreagem de revolução completa.

A eficácia das cortinas de luz de proteção Safe 2 GuardShield depende da integridade do circuito de controle da máquina. A máquina onde o dispositivo sensor de presença Safe 2 GuardShield será instalado deverá ter um circuito de controle à prova de falhas inerente.

Todos os mecanismos de desligamento das máquinas deverão ser inspecionados periodicamente para garantir a operação correta. As máquinas protegidas deverão ter um tempo de parada consistente, confiável e repetível.

ATENÇÃO	Não ler ou não seguir corretamente essas instruções poderá resultar em aplicação ou uso inadequado das cortinas de luz de proteção Safe 2 GuardShield, podendo provocar ferimentos pessoais e danos ao equipamento.

Sumário

Introdução 3

Precauções de segurança 3
Princípios de uso seguro e símbolos utilizados 3

Pessoal especializado 3
Faixa de usos do equipamento 3
Uso adequado 4
Observações gerais e medidas de proteção 4

Descrição do produto 4
Características especiais 4
Princípios de operação 4
Sistemas de perímetro (PAC) 5
Exemplos de faixa de uso 5
Funções de segurança 6

Determinando a distância de segurança 6
Fórmula de distância de segurança nos EUA 6
Fórmula de cálculo da distância de segurança da OSHA 6
Fórmula da distância de segurança da ANSI 6
Fórmula da distância de segurança europeia 7

Instalação e montagem 8
Procedimento de alinhamento 8
Instalação correta 9
Instalação incorreta 9
Várias Safe 2 GuardShield 10
Suportes de fixação 10

Instalação Elétrica 11
Conexões 11
Esquema elétrico típico 14

Guia de solução de problemas 16
Lista de verificação 17

Instruções de segurança — manutenção 17
Inspeção diária 17
Inspeção semestral 17
Limpeza 18
Código de data e etiqueta 18
Especificações técnicas 19
Configuração do código de catálogo 20
Diagramas dimensionais 21

Certificado 26
Declaração de Conformidade da CE 26

Este manual engloba a operação e a instalação de:

- cortinas de luz de proteção Safe 2 POC e PAC GuardShield e

IMPORTANTE	Guarde essas instruções para uso futuro.

As normas técnicas geralmente reconhecidas e o sistema de garantia de qualidade ISO 9000 são cuidadosamente aplicados durante o desenvolvimento e a produção dos produtos Guardmaster da Allen-Bradley.

Esta descrição técnica deverá ser seguida ao instalar e comissionar a Safe 2 GuardShield. A inspeção e o comissionamento deverão ser realizados por pessoal qualificado.

A Rockwell Automation reserva-se o direito de fazer alterações ou revisões no material desta publicação e não se responsabiliza por danos decorrentes ou acidentais resultantes da disponibilização, desempenho ou uso desse material.

Introdução

A família de cortinas de luz de proteção Safe 2 GuardShield são dispositivos sensores de presença de uso geral, projetados para uso em máquinas perigosas e que fornecem detecção de ponto de operação (POC), além de detecção de acesso e perímetro (PAC).

Ela é um ESPE (Equipamento de proteção eletrossensível) Tipo 2, auto contido, em duas caixas, para uso em ou ao redor de máquinas. É necessária uma avaliação formal de risco para determinar se um dispositivo de segurança Tipo 2 proporciona um nível suficiente de segurança para a aplicação.

IMPORTANTE	Essas instruções de instalação foram preparadas para o pessoal técnico do fabricante da máquina e/ou o instalador do sistema de segurança, e tratam da montagem, configuração, instalação elétrica, comissionamento, operação e manutenção adequadas da cortina de luz de proteção Safe 2 GuardShield. Essas instruções de instalação não orientam quanto à operação da máquina na qual a cortina de luz de proteção Safe 2 GuardShield está, ou será, integrada. Somente pessoal qualificado deverá instalar esse equipamento.

Precauções de segurança

Princípios de uso seguro e símbolos utilizados

As seguintes instruções são avisos preventivos para garantir a operação segura e adequada das cortinas de luz Safe 2 GuardShield.
Essas instruções são parte essencial das precauções de segurança e deverão ser seguidas sempre.

Neste manual nós utilizamos as etiquetas ATENÇÃO e IMPORTANTE para alertar você do seguinte:

ATENÇÃO

A falha em obedecer poderá resultar em uma operação perigosa

ATENÇÃO: Identifica informações sobre práticas de circunstâncias que podem provocar ferimentos ou morte, danos à propriedade ou prejuízo financeiro.

Os avisos de ATENÇÃO ajudam você a

- Identificar um perigo
- Evitar um perigo
- Reconhecer as consequências

IMPORTANTE: Identifica informações especialmente importantes para uma aplicação bem-sucedida e uma compreensão do produto.

ATENÇÃO	Uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, poderá provocar ferimentos sérios ou mortais. A falha em obedecer poderá resultar em uma operação perigosa.

ATENÇÃO	A Safe 2 GuardShield não deve ser usada com máquinas que não podem ser paradas eletricamente em uma emergência. A distância de segurança entre a Safe 2 GuardShield e as partes móveis de uma máquina perigosa deve ser mantida sempre.

Equipamentos adicionais de proteção mecânica deverão ser instalados de modo a impedir o acesso a elementos perigosos da máquina sem ultrapassar o campo de proteção.

A Safe 2 GuardShield deverá ser instalada de forma que os operadores só possam operar dentro da área de detecção.

A instalação incorreta poderá resultar em ferimentos sérios.

Nunca conecte as saídas a +24 Vcc. Se as saídas forem conectadas a +24 Vcc, elas estarão no estado energizado e não poderão parar pontos perigosos na máquina/aplicação.

Nunca exponha a Safe 2 GuardShield a gases inflamáveis ou explosivos.

As inspeções periódicas de segurança são imperativas (veja a seção sobre manutenção).

Não repare nem modifique a Safe 2 GuardShield. A cortina de luz de proteção Safe 2 GuardShield não pode ser consertada no campo, somente na fábrica. A remoção de qualquer tampa de extremidade da Safe 2 GuardShield viola os termos da garantia desse produto.

Pessoal especializado

As cortinas de luz de proteção Safe 2 GuardShield devem ser instaladas, comissionadas e reparadas somente por pessoal qualificado.
Pessoal qualificado é um técnico que:

- Passou pelo treinamento técnico adequado

e

- Foi orientado pelo operador responsável pela máquina quanto à operação da máquina e às diretrizes de segurança vigentes

e

- Leu e sempre tem acesso a essas instruções de instalação

Faixa de usos do equipamento

A cortina de luz de proteção Safe 2 GuardShield é classificada como um equipamento de proteção eletrossensível (ESPE). A resolução física de POC é de 30 mm (1,18 pol.). A largura máxima do campo de proteção do POC da Safe 2 GuardShield é:

- 0 a 18 m (59,1 pé) para a resolução de 30 mm (1,18 pol.)
- 5 a 30 m (16,4 a 98,4 pés) para o PAC Safe 2

A altura do campo de proteção está entre 120 mm (4,7 pol.) e 1920 mm (75,6 pol.).

A largura máxima do campo de proteção da Safe 2 PAC GuardShield (de dois ou três feixes) é de 5 a 30 m (16,4 a 98,4 pés).

Todas as cortinas de luz Safe 2 POC e PAC GuardShield têm alinhamento a laser integrado.

O equipamento é um ESPE Tipo 2 conforme definido pela norma IEC 61496-1 e CLC/TS 61496-2 e assim é permitido para uso com controles na categoria de segurança Tipo 2 em conformidade com a norma EN ISO 13849, SIL CL2 conforme a EN62061 ou até PLd conforme a EN ISO 13849. O equipamento é adequado para:

- Proteção do ponto de operação (proteção das mãos)
- Proteção de área perigosa
- Proteção de acesso

O acesso ao ponto perigoso deverá ser permitido somente passando pelo campo de proteção. A máquina/sistema não poderá iniciar se houver alguma pessoa dentro da área perigosa. Consulte "Exemplos de faixa de uso" na página 5 para ver como são os modos de proteção.

Dependendo da aplicação, podem ser necessários equipamentos de proteção mecânica além da cortina de luz de proteção.

Uso adequado

A cortina de luz de proteção Safe 2 GuardShield só deverá ser usada conforme definido em "Faixa de usos do equipamento". Ela só deverá ser usada por pessoal qualificado e somente quando a máquina foi instalada e inicializada por pessoal qualificado.

Se o equipamento for usado para qualquer outra finalidade ou sofrer qualquer modificação, as reclamações de garantia contra a Allen-Bradley/ Guardmaster serão consideradas nulas.

Observações gerais e medidas de proteção

IMPORTANTE	**Notas de segurança** Observe os seguintes itens para garantir o uso correto e seguro das cortinas de luz de proteção Safe 2 GuardShield.

As normas e regulamentações nacionais/internacionais aplicam-se à instalação, uso e inspeções técnicas periódicas da cortina de luz de proteção, em particular:

- Diretriz de Máquina 2006/42/EC
- Diretriz de Baixa Tensão 2006/95/EC
- Uso da Diretriz de trabalho (2009/104/EC)
- As normas de segurança/regulamentações de segurança no trabalho
- Outras regulamentações relevantes de saúde e segurança

Os fabricantes e usuários da máquina na qual é usada a cortina de luz de proteção são responsáveis por obter e observar todas as normas e regulamentações de segurança aplicáveis.

Os avisos, em particular as regulamentações dessas instruções de instalação (sobre o uso, montagem, instalação ou integração no controlador da máquina existente), deverão ser obedecidos.

Os testes deverão ser realizados por pessoal especializado ou especialmente qualificado e autorizado, e deverão ser registrados e documentados para garantir que os testes possam ser reconstruídos e refeitos a qualquer momento.

As instruções de instalação deverão ser disponibilizadas para o usuário da máquina na qual for instalada a cortina de luz de proteção Safe 2 GuardShield. O operador da máquina deverá ser treinado no uso do equipamento por pessoal especializado e deverá ser instruído a ler as instruções de instalação.

Descrição do produto

Esta seção dá informações sobre as características e propriedades especiais da cortina de luz de proteção. Ela descreve a estrutura e as funções da unidade.

Leia esta seção antes de montar, instalar e comissionar a unidade.

Características especiais

- Alinhamento a laser integrado
- Grande alcance com perfil compacto
  Resolução de 30 mm: 0 a 18 m ou 5 a 30 m
- Tolerante a poeira e poluição
- Saídas a semicondutor protegidas contra curto-circuito
- LEDs de diagnóstico incorporados
- Sincronização óptica, sem cabeação elétrica entre o transmissor e o receptor
- Livre de manutenção e com bom custo/benefício

Princípios de operação

A cortina de luz de proteção Safe 2 GuardShield tem um par não casado de unidades ópticas, um transmissor e um receptor, com a mesma altura de proteção e a mesma resolução. O transmissor e o receptor operam com +24 Vcc. A distância máxima entre o transmissor e o receptor é chamada de largura ou faixa do campo de proteção. A altura do campo de proteção é a distância entre o primeiro e o último feixe no equipamento.

O transmissor emite pulsos de luz infravermelha em sequência, que são recebidos e processados pelo receptor da Safe 2 GuardShield.
A sincronização entre os pulsos de luz infravermelha emitidos e recebidos é feita opticamente, pelo primeiro feixe adjacente aos LEDs de status da Safe 2 GuardShield. Esse feixe é chamado de feixe de sincronização.
Como o transmissor e o receptor da Safe 2 GuardShield são sincronizados opticamente, não é necessária uma conexão elétrica entre eles.

O receptor da Safe 2 GuardShield tem duas saídas de segurança, Dispositivos de chaveamento de sinal de saída (OSSDs). Quando o transmissor e o receptor da Safe 2 GuardShield estão corretamente alimentados e alinhados, todos os OSSDs enviam +24 Vcc com uma capacidade de chaveamento de 300 mA. Os dois OSSDs de segurança têm monitoração cruzada e proteção contra curto-circuito.
A interrupção do campo de detecção faz com que o receptor alterne para a corrente da fonte desenergizada (0Vcc).

Restaurar o campo de detecção da Safe 2 GuardShield faz com que todas saídas (OSSDs) passem para o estado ativo alto (retomar o fornecimento de alimentação de +24 Vcc com uma capacidade de chaveamento de 300 mA).

A Safe 2 GuardShield opera no modo de apenas proteção com partida automática. Outros modos de operação como o modo PSDI (modo de interrupção), muting, monitoração de relé externo (EDM) podem ser realizados usando dispositivos externos de segurança.

A cortina de luz de proteção Safe 2 GuardShield tem um transmissor e um receptor.

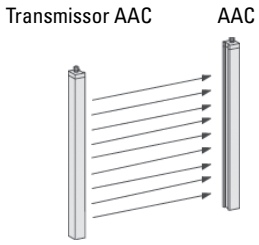


Figura 1: Componentes da Safe 2 GuardShield

O campo de proteção e os elementos ativos, respectivamente, são claramente reconhecidos como superfícies negras com as lentes ópticas integradas.

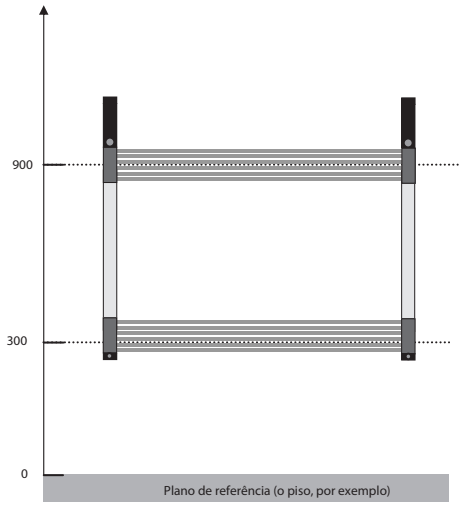
A largura do campo de proteção é derivada do comprimento do feixe luminoso entre emissor e receptor e não deverá exceder a largura máxima nominal do campo de proteção de

- 0 a 18 m (59,1 pés) para a resolução de 30 mm (1,18 pol.), ou
- 5 a 30 m (16,4 a 98,4 pés) para Safe 2 PAC

Sistemas de perímetro (PAC)

Os sistemas de perímetro geralmente são criados usando várias barreiras luminosas de feixe único. Mas a flexibilidade do sistema Safe 2 GuardShield também permite criar uma proteção vertical de entrada conforme a norma EN ISO 13855 [2010]. Esses sistemas são compostos de elementos ativos e passivos em um perfil compacto. O comprimento de cada elemento é de 120 mm (veja as variaçes no apêndice).

O campo de proteção e os elementos ativos, respectivamente, são claramente reconhecidos como superfícies negras com as lentes ópticas integradas. As áreas não monitoradas (elementos passivos) também são claramente indicadas como superfícies amarelas.



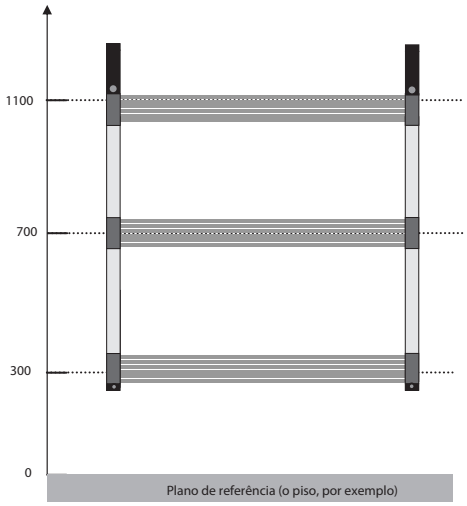


Figura 2: Sistemas de perímetro (2 ou 3 feixes) conforme a norma EN ISO 13855 (2010)

Exemplos de faixa de uso

A cortina de luz de proteção Safe 2 GuardShield somente opera como um equipamento de proteção adequado se as seguintes condições forem atendidas:

- O controle da máquina deverá ser elétrico.
- A máquina controlada deverá ser capaz de ser parada em qualquer ponto do ciclo de operação.
- O transmissor e o receptor deverão ser montados de forma que o acesso ao local perigoso só seja possível através do campo de proteção da cortina de luz.
- O botão de reiniciar deverá estar localizado fora da área perigosa, para que não possa ser acionado por alguém trabalhando dentro da área perigosa.
- As normas e regulamentações locais e legais deverão ser obedecidas na instalação e operação do equipamento.

IMPORTANTE	Poderão ser necessárias medidas adicionais para garantir que o ESPE não falhe ao detectar perigo quando outras formas de radiação luminosa existirem em determinada aplicação (como o uso de dispositivos de controle sem fio em guindastes, radiação de soldagem ou efeitos de luzes estroboscópicas).

Alinhamento a laser da Safe 2 GuardShield

O laser no sistema de alinhamento a laser integrado das cortinas de luz Safe 2 GuardShield é produzido por um diodo laser Classe 2, seguro para os olhos, com comprimento de onda de 630 nm.

Esse laser de Classe 2, seguro para os olhos, é chaveado de um estado de baixa potência de saída para um estado de alta potência de saída (e de volta ao primeiro) por meio de um circuito de controle que detecta a reflexão do laser por um bloqueio temporário do laser emitido. Normalmente isso ocorre quando uma pessoa coloca um dedo sobre a janela de sobreposição do laser. Também existe um recurso de encerramento automático que muda o diodo laser do estado de alta potência para o estado de baixa potência, se não detectar um dedo nem outra interrupção durante cinco minutos.

Durante o modo de operação de alta potência, o laser é pulsado a uma taxa de aproximadamente 2 Hz para facilitar a detecção de dedos em condições de muita iluminação ambiente.

Laser, Klasse 2	Para impedir a exposição à radiação do laser, não exponha seus olhos ao laser. Desligue o ILAS quando não estiver em uso.

Funções de segurança

Todas as cortinas de luz de proteção Safe 2 GuardShield operam como dispositivos de liga/desliga, ou seja, as saídas OSSD alternam entre desligadas/ligadas, conforme haja uma obstrução ou desimpedimento do campo de detecção.

IMPORTANTE	O sistema de proteção deverá ser testado para operação correta após cada mudança na configuração.

Teste do sistema

A Safe 2 GuardShield realiza um auto-teste completo do sistema na inicialização e alterna para o estado ativado se o sistema estiver corretamente alinhado e o campo de proteção estiver desobstruído.

Teste externo (Sinal de teste da máquina)

Normalmente a entrada de teste no transmissor é instalada com um jumper em curto-circuito para ativar o transmissor. Um ciclo de testes do sistema pode ser acionado por um sinal de teste externo para o transmissor da Safe 2 GuardShield. Fornecer ou remover um sinal (+24 Vcc) via chave N.F. ou N.A. na entrada de teste desativa o transmissor enquanto durar o sinal de teste, simulando uma interrupção do campo de detecção de proteção (veja também a página 11).

Tempo de resposta

O tempo de resposta da cortina de luz de proteção Safe 2 GuardShield depende da altura do campo de proteção, da resolução e do número de feixes de luz (veja a tabela na página 20).

IMPORTANTE	Determinando o tempo de parada: A medição do tempo de parada (Ts) deverá incluir os tempos de parada de todos os dispositivos no circuito de parada. Não incluir todos os elementos do sistema de controle e dispositivos ao calcular o Ts resultará em um cálculo impreciso da distância de segurança.

Determinando a distância de segurança

A cortina de luz deverá ser montada na distância de segurança adequada

- Do ponto de perigo
- Das superfícies refletoras

Fórmula de distância de segurança nos EUA

ATENÇÃO	As cortinas de luz de proteção Safe 2 GuardShield devem ser montadas a uma distância suficiente do ponto de contato ou do ponto de risco operacional para ajudar a garantir que a máquina pare antes do dedo, da mão, do braço ou do corpo da pessoa alcançar o local de perigo.

Essa distância, chamada de distância de segurança, deverá ser calculada corretamente antes de determinar a altura de proteção da cortina de luz de proteção e de montar as cortinas de luz na máquina. Não calcular corretamente essa distância de segurança poderá resultar em ferimentos ao operador.

IMPORTANTE	Independentemente da distância de segurança calculada, as cortinas de luz de proteção Safe 2 GuardShield nunca deverão ser montadas a menos de 15 cm do ponto de operação ou do ponto de risco de contato.

Nos Estados Unidos são usadas duas fórmulas para calcular adequadamente a distância de segurança. A primeira é a fórmula da OSHA, que é a especificação mínima do cálculo da distância de segurança. A segunda fórmula, que é recomendada pela Rockwell Automation, é a fórmula da ANSI, que incorpora fatores adicionais a serem considerados ao calcular a distância de segurança.

Fórmula de cálculo da distância de segurança da OSHA

A fórmula da distância de segurança da OSHA conforme especificada na CFR Subparte O 1910.217 é:

$Ds = 63 \times T_S$

Ds Distância de segurança em polegadas

63 É a constante da velocidade da mão recomendada pela OSHA, em pol./segundo

Ts É o tempo total de parada de todos os dispositivos no circuito de segurança, medido em segundos. Esse valor deverá incluir todos os componentes envolvidos na parada dos movimentos perigosos da máquina. Para uma prensa mecânica ele é o tempo de parada medido aproximadamente na posição de 90º da rotação do virabrequim.

O número T_S deverá incluir os tempos de resposta de todos os dispositivos, incluindo o tempo de resposta da cortina de luz de proteção, do controlador da cortina de luz de proteção (se for utilizado), do circuito de controle da máquina e de quaisquer outros dispositivos que reajam para interromper os movimentos perigosos da máquina. Não incluir o tempo de resposta de um ou mais dispositivos no cálculo do tempo de parada resultará em uma distância de segurança insuficiente para a aplicação. Isso poderá resultar em ferimentos no operador.

Fórmula da distância de segurança da ANSI

A fórmula da distância de segurança da ANSI, que é a fórmula recomendada pela Rockwell Automation, é:

$D_S = K \times (T_S + T_C + T_r + T_{bm}) + D_{pf}$

Ds Distância mínima de segurança entre o dispositivo de proteção e ponto de operação de risco mais próximo, medido em polegadas.

K É a constante da velocidade da mão, em pol./segundo O valor padrão na norma ANSI é de 63 pol./segundo quando o operador começa a se deslocar para o ponto de operação de risco a partir do repouso. OBSERVAÇÃO: A norma ANSI B11.19 1990 E4.2.3.3.5 declara "O valor da constante de velocidade da mão, K, foi determinado por diversos estudos e embora esses estudos indiquem velocidades de 63 até mais de 100 pol./segundo, suas determinações não são conclusivas. O empregador deverá considerar todos os fatores, incluindo a habilidade física do operador, quando for determinar o valor de K a utilizar".

Ts Tempo de parada da ferramenta da máquina medida no elemento de controle final.

Tc Tempo de resposta do sistema de controle

T_s e T_c geralmente são medidos por um dispositivo de medição de tempo de parada.

Tr Tempo de resposta do dispositivo sensor de presença (cortina de luz de proteção) e por sua interface, se houver. Esse valor geralmente é determinado pelo fabricante do dispositivo ou poderá ser medido pelo usuário.

Tbm Tempo adicional permitido para que o monitor do freio compense as variações no tempo normal de parada.

Dpf Fator de penetração de profundidade. É uma distância adicionada para permitir o quão distante no campo de proteção um objeto, como um dedo ou uma mão, pode penetrar antes de ser detectado. D_{pf} é relativo à sensibilidade a objetos da cortina de luz de proteção. A sensibilidade a objetos é o objeto com menor diâmetro que sempre será detectado em qualquer local no campo de detecço.

Exemplo:

Na proteção optoeletrônica, como em aplicações de cortina de luz de proteção perpendicular com sensibilidade de objeto (resolução efetiva) menor que 2,5 polegadas, D_{pf} pode ser calculado aproximadamente com base na seguinte fórmula:

D_{pf} (polegadas) = 3,4 × (Sensibilidade do objeto – 0,276), mas não menor que 0.

Fórmula da distância de segurança europeia

Uma distância de segurança deve ser mantida entre a cortina de luz e o ponto de perigo. Essa distância de segurança garante que o ponto de perigo só poderá ser alcançado após o estado perigoso da máquina ser completamente removido.

A distância de segurança conforme definida na EN ISO 13855 e na EN ISO 13857 depende de:

- Tempo de parada/desligamento da máquina ou sistema. (O tempo de parada/desligamento é mostrado na documentação da máquina ou deverá ser determinado por uma medição.)
- O tempo de resposta do dispositivo de proteção, como a Safe 2 GuardShield (leia sobre "Tempo de resposta" na página 6).
- Velocidade de alcance/aproximação.
- Resolução da cortina de luz e/ou separação dos feixes.

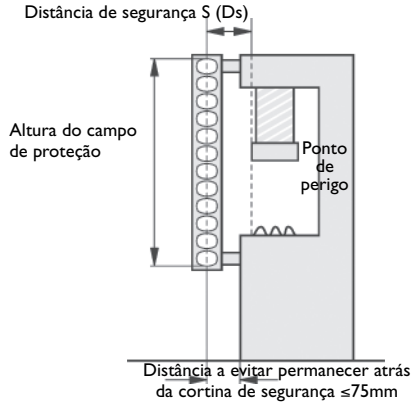


Figura 3: Distância de segurança do ponto de perigo

Como calcular a distância de segurança S para sistemas Safe 2 GuardShield com resolução de ≤40 mm. Conforme as normas EN ISO 13855 e EN ISO 13857:

->Primeiro, calcule S usando a seguinte fórmula:
S = 2000 × T + 8 × (d – 14) [mm]

Onde ...

T = tempo de parada/desligamento da máquina + tempo de resposta do(s) dispositivo(s) de proteção [segundos]
d = resolução da cortina de luz [mm]
S = distância de segurança [mm]
A velocidade de alcance/aproximação já está incluída na fórmula.

-> Se o resultado S for ≤ 500 mm (19,6 pol.), use o valor determinado como a distância de segurança.

-> Se o resultado S for > 500 mm (19,6 pol.), recalcule S da seguinte forma: S = 1600 × T + 8 × (d – 14) [mm]

-> Se o novo valor de S for > 500 mm (19,6 pol.), use o novo valor determinado como a distância mínima de segurança.

-> Se o novo valor de S for ≤ 500 mm (19,6 pol.), use 500 mm (19,6 pol.) como a distância de segurança.

Exemplo:

Tempo de parada/desligamento da máquina = 290 ms
Tempo de resposta = 30 ms
Resolução da cortina de luz = ___ mm (___ pol.)
T = 290 ms + 30 ms = 320 ms = 0,32 s
S = 2000 × 0,32 + 8 × (14 – 14) = 640 mm (25,1 pol.)
S > 500 mm, logo:
S = 1600 × 0,32 + 8 × (14 – 14) = 512 mm (20,1 pol.)

Como calcular a distância de segurança S para Sistemas Safe 2 PAC GuardShield

No caso de sistemas de perímetro ou cortinas de luz com resolução d > 40 mm, a distância de segurança é calculada para as abordagens de montagem vertical e horizontal das cortinas, conforme a fórmula:

S = 1,6 mm/ms x T + 850 mm

A norma EN 13855 (2010) apresenta informações mais detalhadas sobre a distância de segurança e as alturas de segurança.

Distância mínima das superfícies refletoras

A luz infravermelha do emissor pode ser refletida por superfícies brilhantes e ser recebida pelo receptor do sistema. Se isso acontecer, poderá fazer com que um objeto não seja detectado quando penetrar no campo de detecção da Safe 2 GuardShield.

Todas as superfícies e objetos refletores (como embalagens de materiais) deverão estar localizados a uma distância mínima a do campo de proteção do sistema. A distância mínima *a* depende da distância D entre emissor e receptor.

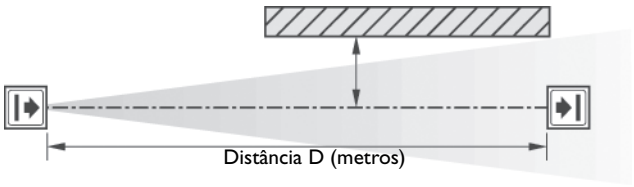


Figura 4: Distância mínima das superfícies refletoras

Como determinar a distância mínima das superfícies refletoras:

- Determine a distância D [m] emissor-receptor
- Leia a distância mínima a [mm] do gráfico:

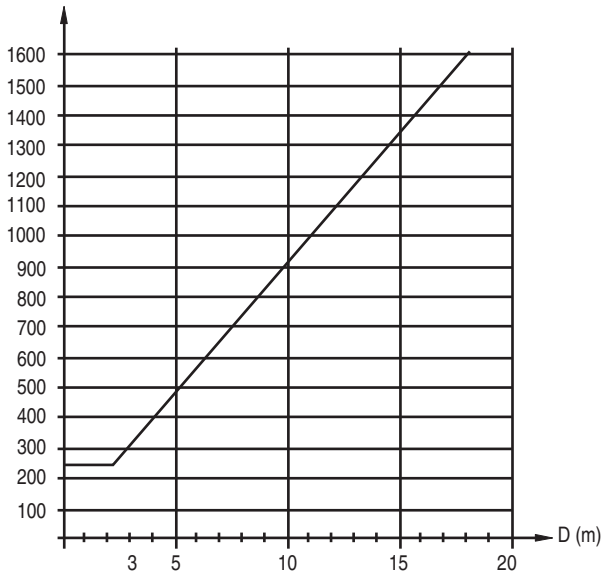


Figura 5: Gráfico, distância mínima das superfícies refletoras

O ângulo de abertura efetivo para o sistema Safe 2 GuardShield é ± 2,5° na distância de montagem > 3,0 m (9,8 pés). Calcule a distância mínima das superfícies refletoras dependendo da distância entre o transmissor e o receptor, usando um ângulo de abertura de ± 2,5°, ou use o valor adequado da tabela a seguir:

Distância entre Transmissor e receptor (Faixa D) [m (pés)]	Distância mínima a [mm (pol.)]
0 a 3,0 (0 a 9,8)	135 (5,31)
4,0 (13,1)	175 (6,88)
5,0 (16,4)	220 (8,66)
6,0 (19,6)	265 (10,43)
7,0 (22,9)	310 (12,2)
10,0 (32,8)	440 (17,32)
16,0 (52,4)	700 (27,55)

Fórmula: a = tan 2,5° x D [mm]

a = distância mínima das superfícies refletoras
D = distância entre transmissor e receptor

Instalação e montagem

Esta seção descreve a preparação, seleção e instalação da cortina de luz de proteção Safe 2 GuardShield. Monte e conecte o transmissor e o receptor.

IMPORTANTE	A instalação da cortina de luz de proteção Safe 2 GuardShield deverá ser de forma que o acesso ao local perigoso só seja possível através do campo de proteção da Safe 2 GuardShield. Poderá ser necessária uma proteção de segurança auxiliar em conjunto com a Safe 2 GuardShield para atender a essa especificação.

Determine se a máquina onde a Safe 2 GuardShield será montada atende às especificações determinadas no início deste manual, ou seja, se a máquina pode ser parada em qualquer ponto de seu ciclo, de forma consistente e repetível.

Procedimento de alinhamento

GuardShield Safe 2

A Safe 2 GuardShield também é oferecida com um sistema de alinhamento a laser integrado que tem um laser Classe 2, seguro para os olhos, sempre ligado, localizado a parte inferior do transmissor da Safe 2 GuardShield e na parte superior do receptor da Safe 2 GuardShield. Cada laser emite um baixo nível de luz visível. Simplesmente bloquear essa luz abaixo do símbolo do dedo reflete a luz de volta a um fotossensor que muda a condição da luz do laser. Se essa luz estiver em baixo nível, interromper essa luz fará o laser emitir um nível de luz altamente visível. Interromper a luz visível no mesmo local fará o laser alternar para um baixo nível de emissão. A emissão da luz visível também mudará para um nível baixo cinco minutos após a ativação.

Desligue e religue o sistema para garantir que ele vai para o estado ativado ao ligar.

1. Posicione adequadamente o par de Safe 2 GuardShield a uma distância do ponto de operação perigosa, após calcular a distância de segurança.
2. Usando os suportes de fixação da Safe 2 GuardShield, monte o transmissor e o receptor voltados um para o outro e posicionados na mesma direção. Uma referência será colocar os LEDs indicadores de frente um para o outro. Eles deverão estar paralelos um ao outro e estar posicionados na mesma altura. Energize o sistema da Safe 2 GuardShield.

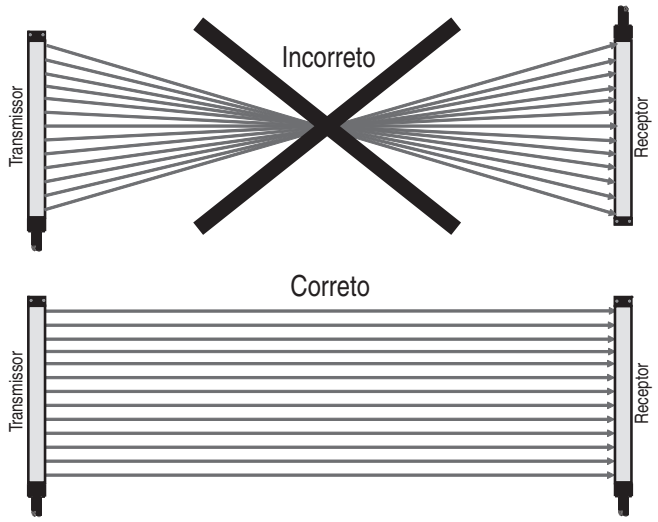


Figura 6: Layout do transmissor e do receptor

3. Ligue cada laser, colocando um dedo ou mão na frente de cada laser (perto do símbolo do dedo ☞).
4. Para um alinhamento ideal, ajuste o transmissor e o receptor de forma que ambos feixes de laser visíveis atinjam os alvos de laser opostos a cada laser. Um pequeno desvio ao redor do alvo é permitido e não afetará a operação desde que estejam dentro do ângulo de abertura.
5. Aperte bem todos os parafusos.
6. Desligue o ILAS quando estiver alinhado.

Ao montar Sistemas de perímetro, ajuste as alturas conforme as recomendações das normas e regulamentos locais (Europa: EN ISO 13855 [2010]) (veja a Figura 2).

A cortina de luz de proteção Safe 2 GuardShield é adequada para a maioria dos ambientes operacionais (classificação ambiental IP65). A distância de segurança adequada e a altura de proteço adequada devem ser obedecidas.

Lembretes em relação ao ILAS

Em função das tolerâncias dimensionais o feixe de laser visível do ILAS poderá estar "descentralizado" do alvo quando a cortina de luz tiver o alinhamento ideal no centro da faixa de operação. O ponto de operação ideal pode ser determinado após o alinhamento com o ILAS movendo nas direções dos eixos X- (esquerda, direita) e Z- (acima, abaixo) . O ponto de operação ideal no meio dos dois pontos extremos, quando a saída do receptor alternar da condição ativa para a inativa.

No alinhamento ideal da cortina de luz, o ponto de luz do ILAS pode defletir do ponto alvo do ILAS. A deflexão máxima aumenta até o seguinte valor devido à distância de operação:

2 m	R = 7 mm	D = 7 mm
6 m	R = 20 mm	D = 21 mm
9 m	R = 30 mm	D = 32 mm
18 m	R = 60 mm	D = 63 mm
30 m	R = 99 mm	D = 105 mm

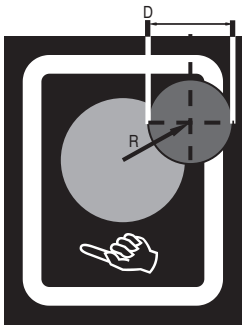


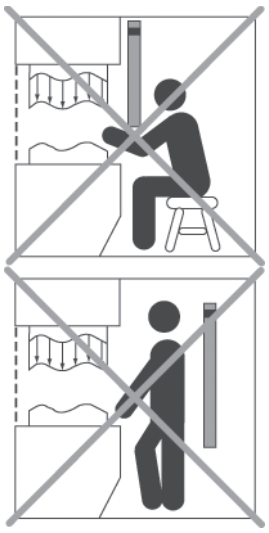
Figura 7: Ajuste com ILAS

Instalação correta

Os operadores não podem alcançar partes perigosas da máquina sem passar pelo campo de proteção.

Os operadores não devem ficar entre o campo de proteção e as partes perigosas da máquina (prevenção de passagem).

Instalação incorreta



Os operadores podem alcançar partes perigosas da máquina sem passar pelo campo de proteção.

Os operadores podem ficar entre o campo de proteção e as partes perigosas da máquina.

A Safe 2 GuardShield deverá ser montada a uma distância adequada do ponto de operação perigosa. Essa distância é chamada de Distância de segurança.

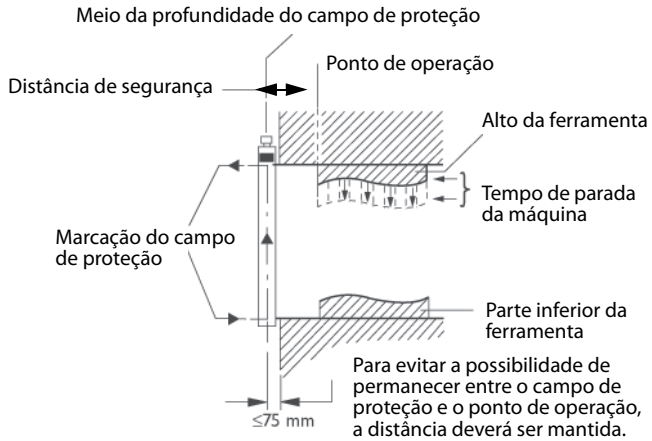


Figura 8: Determinando o tempo de parada da máquina e a distância de segurança

Após a instalação e alinhamento da cortina de luz de proteção Safe 2 GuardShield, o campo de proteção deve ser testado com a haste de teste para a resolução correspondente (30 mm) como mostra a Figura 9.

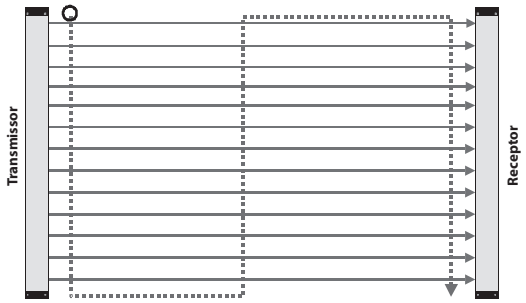


Figura 9: Teste correto do campo de proteção usando uma haste de teste

Várias Safe 2 GuardShield

Ao montar duas ou mais Safe 2 GuardShield muito próximas umas das outras, é possível que o receptor de um par de Safe 2 GuardShield receba a luz infravermelha do transmissor de outro par de Safe 2 GuardShield.

Existem diversas técnicas para impedir ou eliminar a possibilidade de interferência óptica das cortina de luz Safe 2 GuardShield montadas no mesmo plano. O método mais simples é alternar os pares transmissor e receptor de forma que o receptor de um segundo par não esteja voltado para o transmissor de outro par de Safe 2 GuardShield bem próximo. Também é possível instalar uma barreira física entre os pares para impedir a luz infravermelha de alcançar outro par de Safe 2 GuardShield.

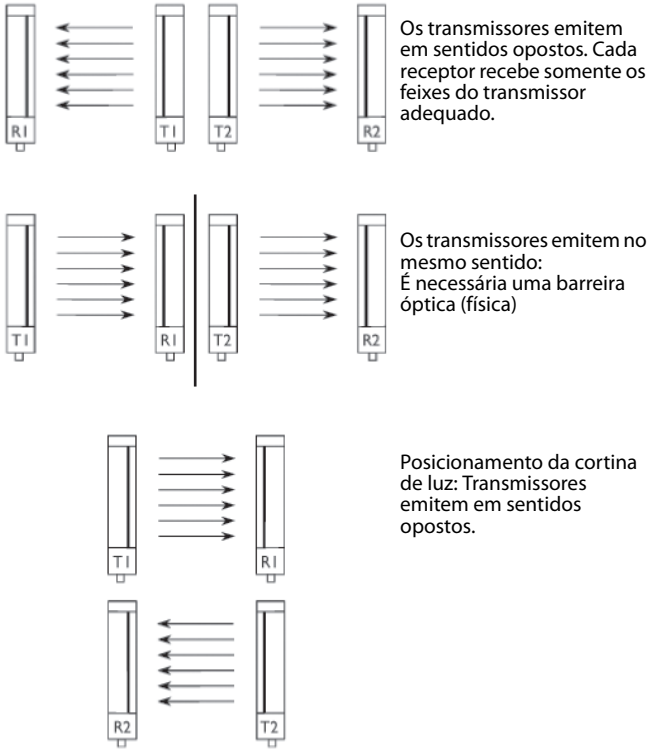
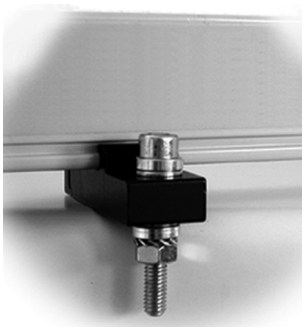
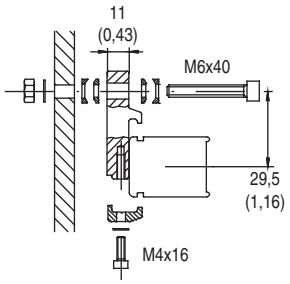


Figura 10: Várias opções de alinhamento da Safe 2 GuardShield

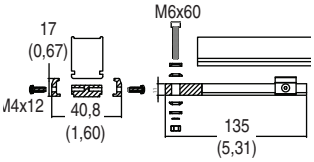
Suportes de fixação

A Safe 2 GuardShield é montada usando suportes de fixação fixados na lateral do transmissor e do receptor. Poderá ser necessário utilizar suportes adicionais para montar a Safe 2 GuardShield a uma distância de segurança adequada do local perigoso da máquina.

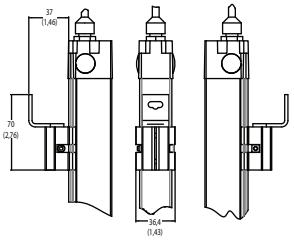




445L-AF6140
Suportes de fixação padrão — fornecidos com cada cortina de luz
Para montagem lateral
Ajustável em ± 4°
(Dois suportes por kit.)



445L-AF6144
Suportes de fixação verticais (opcionais)
Para montagem da cortina de luz no eixo vertical
Ajustável em ± 4°
(Dois suportes por kit.)



445L-AF6141
Montagem a 180°, rotação ±90°, para aplicações nas quais o ângulo de montagem não é ajustado com a carcaça de montagem.
(Dois suportes por kit.)

Figura 11: Diferentes suportes de fixação para a Safe 2

Kit para montagem da Safe 2 com amortecedor de choques

A Rockwell Automation oferece um kit de isolamento de choques e vibrações para a montagem na vertical da Safe 2. Esse kit é muito eficiente para proteger os componentes internos, ópticos e eletrônicos, da cortina de luz de proteção Safe 2 GuardShield. Para obter o melhor desempenho do kit de isolamento de choques e vibrações, utilize-o em conjunto com os suportes de fixação na vertical da Safe 2 (445L-AF6144).

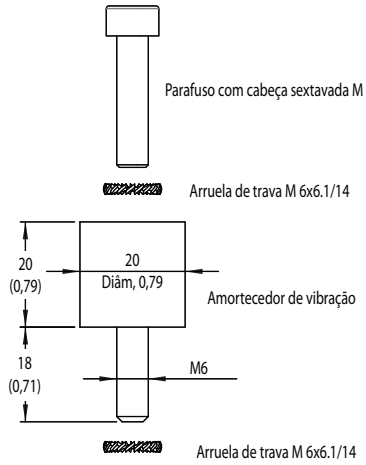


Figura 12: Isolador de vibração

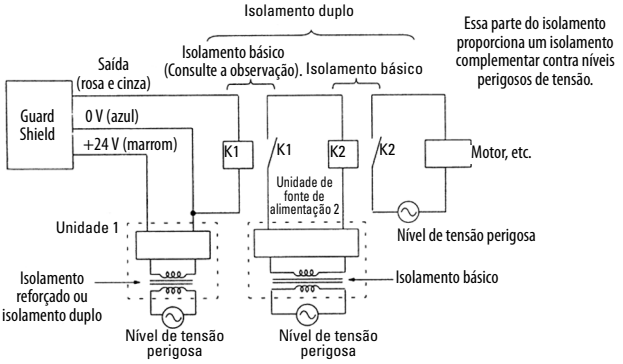
Instalação Elétrica

Conexões

Fonte de alimentação

A fonte de tensão externa (+24 Vcc) deverá atender aos requisitos da IEC 61496-1. Além disso, devem ser atendidas a seguintes especificações:

- Uma falha de alimentação curta, de 20 ms, deverá ser compensada pela fonte de alimentação.
- A fonte de alimentação deve ter isolamento duplo entre o lado primário e o lado secundário.
- A fonte de alimentação deve ser protegida contra sobrecarga.
- A fonte de alimentação deve corresponder às orientações da EWG (ambiente industrial).
- A fonte de alimentação deve corresponder às Diretrizes de Baixa Tensão.
- O condutor aterrado da fonte de alimentação deverá ser conectado a um condutor aterrado PE.
- O desvio máximo de níveis de tensão deve ser de 24 Vcc +/- 20%.



Cabos/Conectores

Os conectores do transmissor e do receptor da Safe 2 GuardShield são conectores de desconexão rápida M12 de 5 pinos. São fornecidos cabos com ou sem blindagem, com 2 até 30 metros de comprimento.

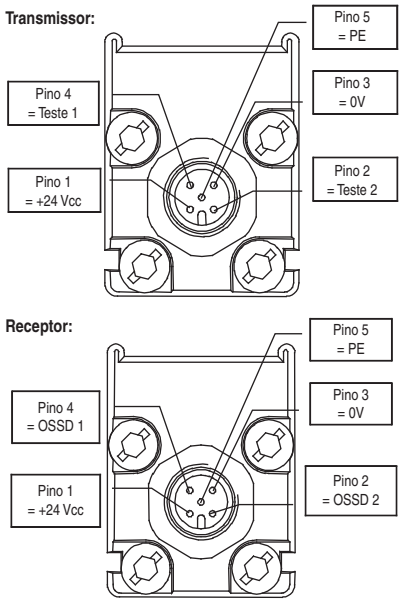


Figura 13: Pinagem dos conectores M12

Dimensões do conector M12 [mm (pol.)]

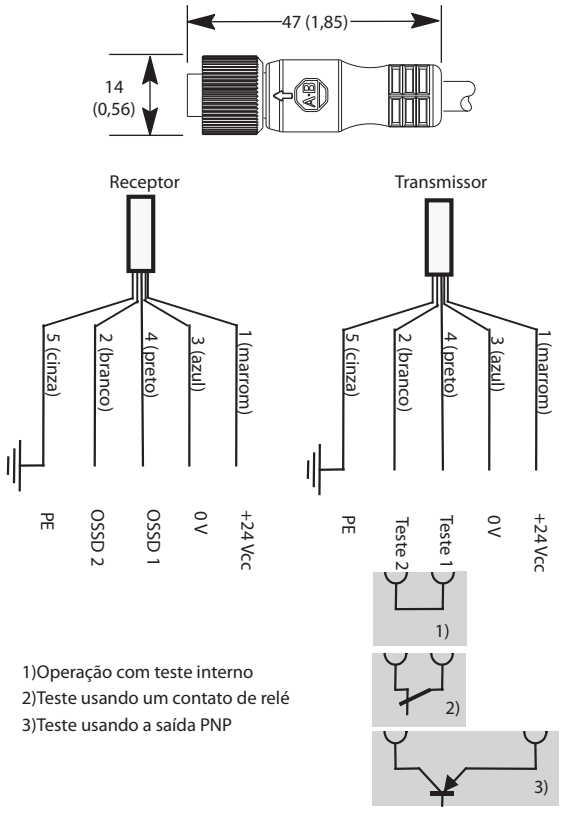
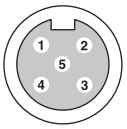
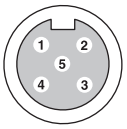


Figura 14: Conexão fêmea de 5 pinos para a Safe 2

Vista superior da fêmea	Cor	Nº pino	Sinal Receptor
	Marrom	1	+24 V
	Branco	2	OSSD 2
	Azul	3	0 V
	Preto	4	OSSD 1
	Cinza	5	Terra (PE)

Pinagem e cor dos fios do conector do receptor da Safe 2 GuardShield

Vista superior da fêmea	Cor	Nº pino	Sinal Receptor
	Marrom	1	+24 V
	Branco	2	Teste 2
	Azul	3	0 V
	Preto	4	Teste 1
	Cinza	5	Terra (PE)

Pinagem e cor dos fios do conector do transmissor da Safe 2 GuardShield

Entrada de teste do transmissor

Normalmente a entrada de teste no transmissor é instalada com um jumper em curto-circuito para ativar o transmissor. Se for desejado um teste externo, conecte um contato à entrada de teste).

A temporização da entrada de teste é a seguinte (Figura 14):

	Tempo	Valor em ms
Tempo de resposta ao sinal de teste	t_1	$\leq t_R + 15$
Tempo para testar	t_2	$> t_1$
Tempo para reiniciar após o teste	t_3	≤ 800

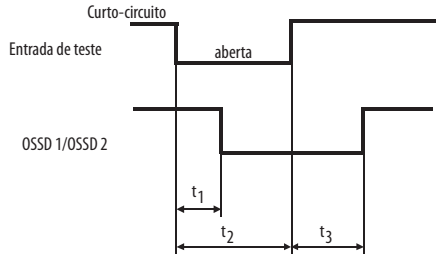


Figura 15: Diagrama de tempos de teste

t_R é o tempo de resposta do tipo respectivo de Safe 2 (veja na etiqueta do produto).

Teste interno	Descrição	Valor
Corrente de teste contínua	I	10 mA
Pico de corrente de teste	I_P	100 mA
Tempo do pico de corrente de teste	t_P	20 µs

Teste interno	Transmissor AAC	LED de teste do transmissor
Em curto-circuito (fechado)	Ativo	Verde
Aberta	Inativo	Vermelho

Colocando em operação

Após ligar a Safe2 GuardShield e a conclusão bem-sucedida do teste automático ao ligar, o LED verde Power no receptor (e no transmissor) irá acender. O sistema agora está pronto para operar.

O teste automático ao ligar só será bem-sucedido se o transmissor e o receptor estiverem corretamente alinhados, corretamente conectados e o campo de proteção não estiver interrompido.

Qualquer objeto dentro do campo de proteção desativará o OSSD dentro do tempo de resposta especificado e o LED no receptor mudará de verde para vermelho.

Saídas

Os dois dispositivos de chaveamento de sinal de saída (OSSD) redundantes são plenamente monitorados. Qualquer curto-circuito será detectado. A carga máxima é de 0,3 A. Correntes acima desse valor são limitadas por uma proteção contra curto-circuito. É possível aumentar as cargas de saída utilizando interfaces externas de segurança.

A tensão de saída nas saídas de estado sólido depende da fonte de alimentação e da carga na saída.

Esquema elétrico típico — Módulo de relé de segurança MSR127

A interface da cortina de luz com o controle da máquina deve ter confiabilidade de controle, ou seja, uma interface correta com um CLP de segurança ou relés de segurança com contatos positivos guiados por relé.

ATENÇÃO	Os dispositivos de segurança e a interconexão com as máquinas devem estar em conformidade com os requisitos básicos de segurança indicados nas normas e regulamentos vigentes. Interligar diretamente uma cortina de luz de proteção a um controle de máquina que não tenha o nível de integridade de segurança necessário, ou seja, o uso de CLPs ou de relés de uso geral, poderá provocar ferimentos nas pessoas. Consulte um engenheiro de segurança habilitado.

Esquemas elétricos típicos — Safe 2 ou Safe 2 PAC

Conexão ao Relé de segurança SI do Guardmaster

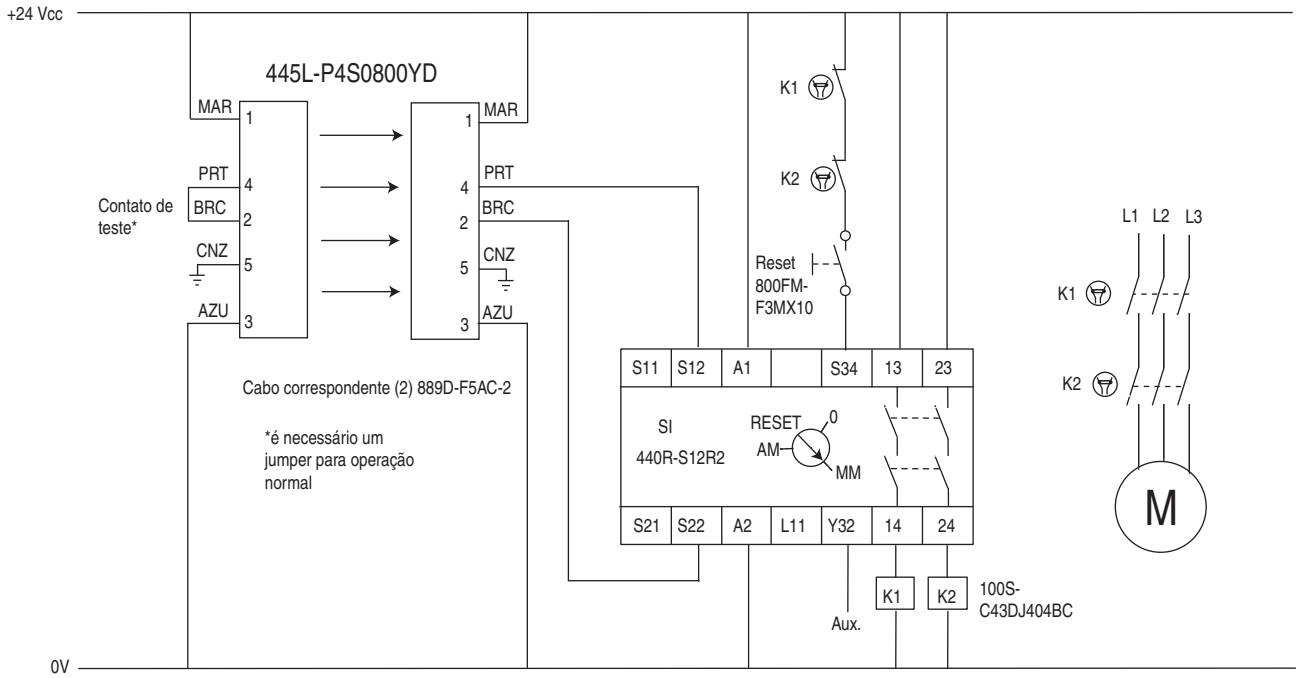


Figura 16: Safe 2 para relé de segurança SI do Guardmaster, reset manual

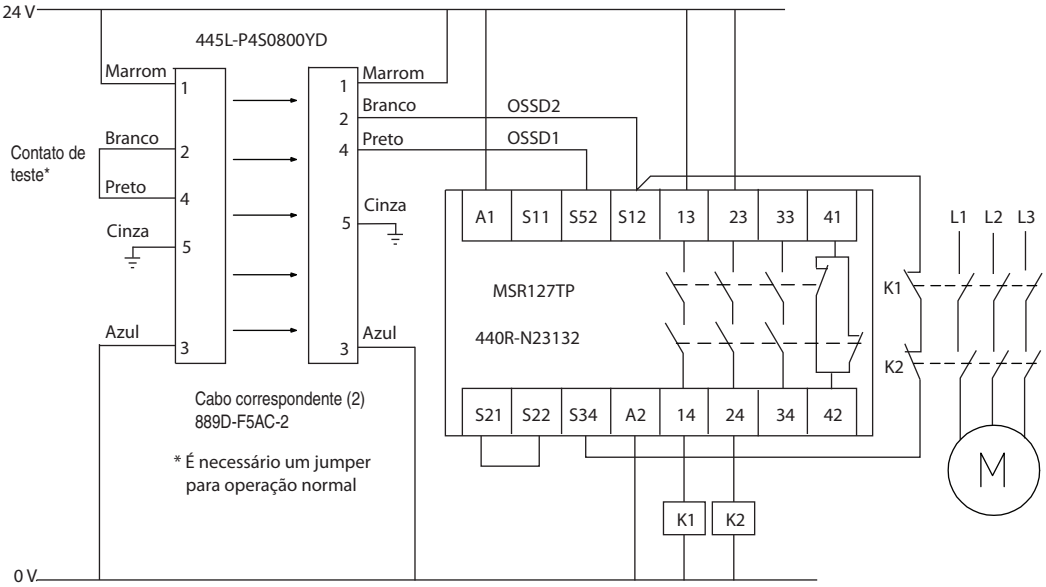


Figura 17: Safe 2 ou Safe 2 PAC para o modo de reset manual usando o módulo do relé de segurança MSR127TP

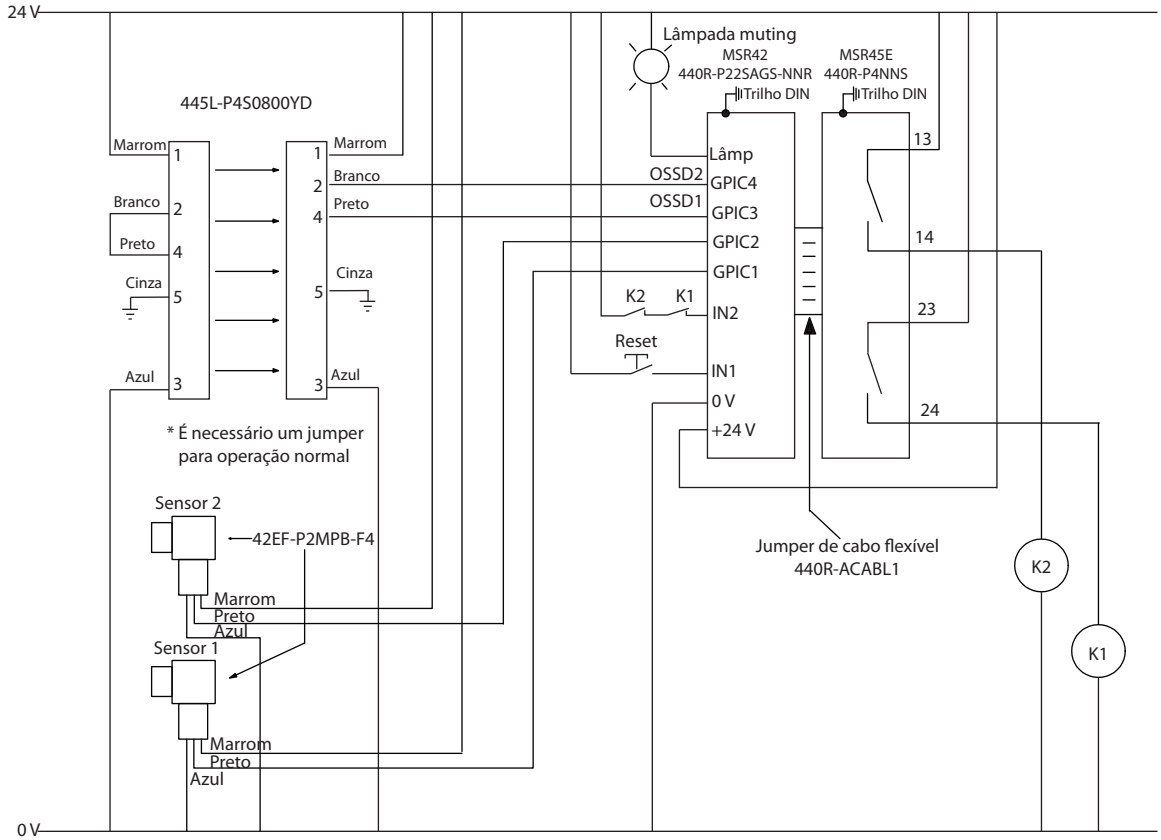


Figura 18: Safe 2 ou Safe 2 PAC para Muting de dois sensores usando o módulo multifuncional de segurança MSR42 e o módulo de expansão de relé de segurança MSR45E

Guia de solução de problemas

A cortina de luz executa um auto-teste após a inicialização. Se ocorrer um erro, uma combinação adequada de sinais será indicada pelos LEDs do transmissor ou do receptor.

ATENÇÃO

Confirme que retirou toda a alimentação da máquina, e que o sistema de segurança está desconectado durante a instalação elétrica.

Indicadores de Status do Sistema

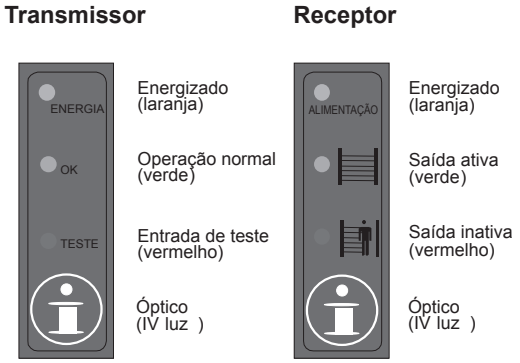


Figura 19: Indicadores LED

Possíveis erros e o status de operação são indicados pelos LEDs no transmissor e no receptor.

As seguintes combinações são relevantes:

Status	Laranja (Alimentação)	LEDs	
		Verde (ok)	Vermelho (Teste)
Sem fonte de alimentação (externa)	apagado	apagado	apagado
Entrada de teste fechada (externa)	aceso	aceso	apagado
Entrada de teste aberta (externa)	aceso	apagado	aceso
Erro do controlador (interno)	piscando	apagado	aceso
Erro do campo de proteção (interno)	piscando	apagado	aceso

Tabela 1: Transmissor

Status	Laranja (Alimentação)	LED	
		Verde (O campo de proteção não é interrompido)	Vermelho (O campo de proteção é interrompido)
Sem fonte de alimentação (externa)	apagado	apagado	apagado
Sem alimentação suficiente (externa)	aceso	apagado	apagado
OSSD ativado (operação com carga, campo de proteção não interrompido, normal)	aceso	aceso	aceso
OSSD desativado (operação sem carga, campo de proteção interrompido ou alinhamento insuficiente do sistema)	piscando	apagado	aceso
Erro do OSSD (externo, curto-circuito entre o OSSD 1 e o OSSD 2, para 0 V ou 24Vcc)	Todos os três durante pouco tempo	apagado	piscando
Erro do controlador (interno)	piscando irregular	apagado	aceso
Erro do campo de proteção (interno)	piscando	apagado	piscando

Tabela 2: Receptor

Erro externo: Um erro da interface esterna pode ser resolvido corrigindo a instalação, em função de

1. Receptor: curto-circuito dos dois OSSDs, do OSSD para $U_{sp,}$ ou do OSSD para GND
2. Transmissor: Entrada de teste aberta
3. Sem alimentação ou fonte de alimentação muito baixa
4. Ajuste incorreto do transmissor e do receptor

Erro interno (o LED Power laranja pisca irregularmente): Substituir componente

Operação normal		
Transmissor	Receptor	Status da operação
Entrada de teste fechada fechada	OSSD ativado OSSD desativado	Campo de proteção livre O campo de proteção é interrompido
Entrada de teste aberta	OSSD desativado	Teste ativo

IMPORTANTE	Antes de energizar o sistema da Safe 2 GuardShield, a pessoa responsável deverá revisar a seguinte lista de verificação.

Lista de verificação

Antes de iniciar a Safe 2 GuardShield, a pessoa responsável deverá revisar a seguinte lista de verificação.

Verificação dos cabos antes de iniciar:

1.	A fonte de alimentação só está conectada à Safe 2 GuardShield.
2.	A fonte de alimentação é um equipamento de 24 Vcc, que obedece a todas as normas aplicáveis da Diretriz de Máquina 2006/42/EC, e ao padrão do produto (IEC 61496).
3.	A polaridade correta da fonte de alimentação na Safe 2 GuardShield.
4.	O cabo de conexão do transmissor está corretamente conectado ao transmissor, o cabo de conexão do receptor está corretamente conectado ao receptor.
5.	O isolamento duplo entre a saída da cortina de luz e o potencial externo está garantido.
6.	As saídas da OSSD não estão conectadas a +24 Vcc nem a 0 V.
7.	Os elementos de chaveamento conectados (carga) não estão conectados a 24 Vcc.
8.	Para um auto-teste do sistema da cortina de luz de proteção, a saída de teste e a entrada do transmissor devem ser curto-circuitadas.
9.	Não há conexão a uma fonte de alimentação convencional.
10.	Se duas ou mais Safe 2 GuardShields forem utilizadas, certifique-se de que cada sistema está instalado corretamente, para evitar interferência óptica.

Ligue a Safe 2 GuardShield e verifique sua função observando o seguinte:

Dois segundos após ligar, o sistema começa a funcionar corretamente, se o campo de proteção estiver desobstruído.

Instruções de segurança — Manutenção

ATENÇÃO	Nunca opere a Safe 2 GuardShield antes de realizar a seguinte inspeção: A inspeção incorreta pode provocar ferimentos sérios.

Nota:

1. Por questões de segurança, todos os resultados de inspeções devem ser registrados.
2. Somente pessoas que conheçam claramente o funcionamento da Safe 2 GuardShield e da máquina poderão realizar uma inspeção.
3. Se o instalador, engenheiro de planejamento e o operador forem diferentes pessoas, confirme se o usuário tem informações disponíveis suficientes para realizar a inspeção.

Inspeção diária

1.	A abordagem das peças perigosas da máquina só deve ser possível passando pelo campo de proteção da Safe 2 GuardShield.
2.	Os operadores não poderão entrar na área de detecção enquanto estiverem trabalhando com partes perigosas da máquina.
3.	A distância de segurança da aplicação é maior que o valor calculado.
4.	A cobertura óptica frontal não está arranhada nem suja.

Opere a máquina e verifique se movimentos perigosos param a máquina, nas seguintes circunstâncias:

5.	O campo de proteção é interrompido.
6.	Movimentos perigosos da máquina param imediatamente, se o campo de proteção for interrompido pela haste de teste diretamente na frente do transmissor, diretamente na frente do receptor e no espaço intermediário entre o transmissor e o receptor.
7.	Não há movimentos perigosos da máquina enquanto a haste de teste estiver em qualquer local dentro do campo de proteção.
8.	A fonte de alimentação da Safe 2 GuardShield está desligada.
9.	Se a função de ponto cego estiver ativada, verifique todas as seções do campo de proteção com a peça de teste adequada.

IMPORTANTE	Se qualquer uma das condições acima não interromper a movimentação de partes perigosas da máquina, não permita que a máquina protegida entre em operação.

Inspeção semestral

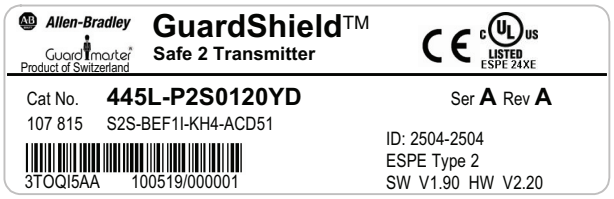
Verifique os seguintes itens a cada seis meses ou sempre que a configuração da máquina for alterada.

1.	A máquina para ou não obstrui nenhuma função de segurança.
2.	As últimas modificações na máquina ou nas conexões não afetaram o sistema de controle.
3.	As saídas da Safe 2 GuardShield estão corretamente conectadas à máquina.
4.	O tempo total de resposta da máquina é menor que o valor calculado.
5.	Os cabos e conectores da Safe 2 GuardShield estão em boas condições.
6.	Suportes de fixação, tampas e cabos estão fixados com firmeza.

Limpeza

Se a cobertura óptica frontal da Safe 2 GuardShield estiver suja, as saídas da Safe 2 GuardShield desligam. Limpe com um pano macio, sem pressionar com força. Não aplique produtos de limpeza agressivos, abrasivos nem capazes de arranhar a superfície.

Código de data e etiqueta



AABCCDEE

AA = Local de produção (AL=México, 3T= Suíça)

B = Ano

CC = Dia (LA = 001, LB = 002, ...)

D = Código RA interno do produto

- 4 = Sistema Safe 2 GS
- 5 = Transmissor Safe 2 GS
- 6 = Receptor Safe 2 GS

EE = Contador (AA=001, AB=002, ...)

Exemplo: 3T0QI5AA:

AA = 3T = Produzido na Suíça

B = 0 = Ano 2010

CC = QI = Dia 138 = 19 de maio

D = 5 = Transmissor

EE = AA = 001

Especificações técnicas

Feixes luminosos	Mín 8 - Máx 256
Campo de proteção	120 a 1920 mm (4,7 a 75,6 pol.) em incrementos de 120 mm (4,7 pol.) para a Safe 2 GuardShield padrão
Resolução	30 mm (1,18 pol.)
Faixa	30 mm (1,18 pol.); 0 a 18,0 m (0 a 59,0 pés) PAC: 2 ou 3 feixes: 5 a 30,0 m (16,4 a 98,4 pés)
Tempo de resposta	OSSD – Ativado para desativado: (Tempos de reação); vejas as tabelas na página 20
Fonte de alimentação	24 Vcc ±20%; A fonte de alimentação deverá atender aos requisitos da IEC 60204-1 e da IEC 61496-1.
Consumo de alimentação	< 500 mA máx. (sem carga)
Transmissor IV	LED infravermelho (comprimento de onda de 950 nm)
Ângulo de abertura	Conforme a IEC61496 Parte 2, a +/- 5 graus para transmissor e receptor
Condição de operação	Transmissor IV ativado
Funções	Apenas proteção: Operação ativ./desativ. com área de detecção livre/desobstruída Função de teste: Acionamento do teste do sistema por interruptor externo-
Transmissor - entrada Sinal de teste da máquina	Duração mínima de 100 ms Nível de tensão para o valor lógico 0: 0 a 5Vcc Nível de tensão para o valor lógico 1: > 16Vcc
Saídas: Saídas de segurança (OSSDs)	Duas saídas em estado sólido, capacidade máx. de chaveamento de 300 mA, protegidas contra curto-circuito
Conectores QD	M12 de 5 pinos para o transmissor e o receptor
Comprimento do cabo	Máximo 60 m (197 pés)
Temperatura ambiente	Durante a operação: 0 a 55°C (32 a 131°F); Armazenagem: –20 a 60°C (-4 a 140°F)
Umidade do ar	Até 95% (sem condensação) entre 20°C e 55°C (68°F e 131°F)
Grau de proteção do gabinete	IP65
Resistência a vibração	Conforme a norma IEC 61496-1, IEC 60068-2-6 Frequência 10 a 55 Hz Amplitude 0,35 mm
Choques	Conforme as normas IEC 61496-1, IEC 60068-2-29 Aceleração 10 G, Duração 16 ms
Material	Invólucro: Alumínio; Tampa: PC (policarbonato)
Dimensões (seção de corte)	Aprox. 30 x 40 mm (1,18 x 1,57 pol.)
Acessórios incluídos	Haste de teste, suportes de fixação, instruções de operação
Aprovações	TÜV Rheinland, IEC 61496 Partes 1e 2, UL 61496 Partes 1 e 2, UL 1998
Classificação de segurança	Tipo 2 conforme EN/IEC 61496, Categoria 2 EN/ISO 13849, SIL 2, IEC 61508, SIL CL2, EN 62061, PLd, EN/ISO 13849
PFHd (Probabilidade de falha perigosa por hora conforme a EN/IEC 62061 e a EN/IEC 61508 (Modo contínuo e de alta demanda))	7,93E-9 (valor de pior caso; 32 módulos x 30 mm, L = 3840 mm)
T_M (tempo da missão)	20 anos (EN ISO 13849)

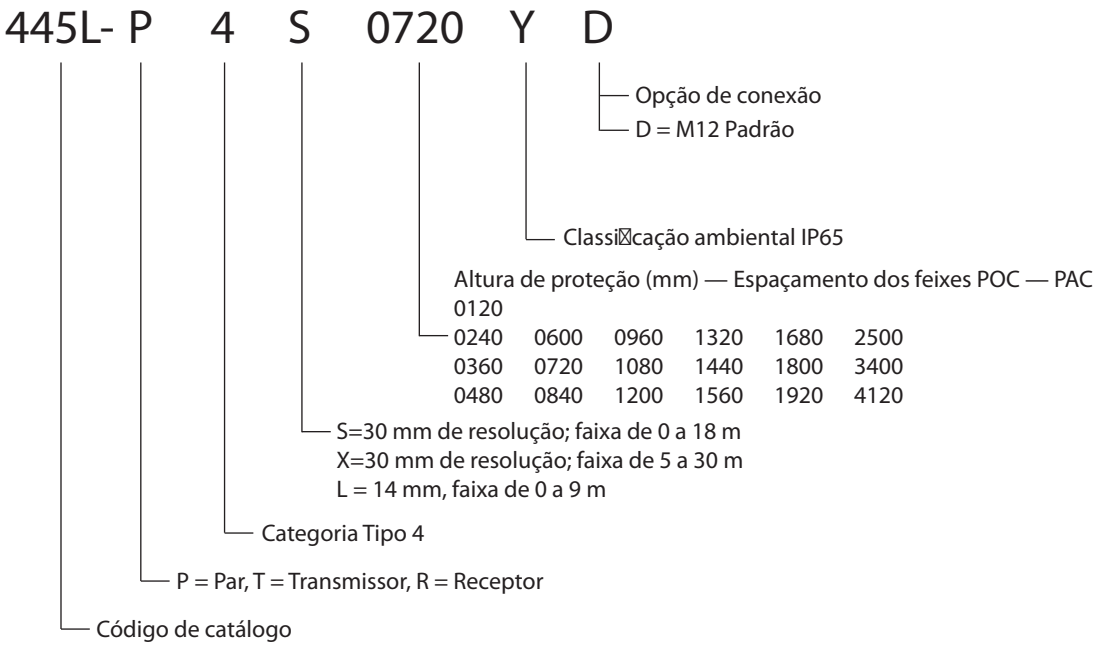
Safe 2 GuardShield padrão com sistema de alinhamento a laser integrado, resolução de 30 mm, 0 a 18 m (0 a 59 pés) Faixa de operação

Par de cortina de luz	Transmissor	Receptor	Resolução [mm (pol.)]	Alturas de proteção [mm (pol.)]	Tempo de resposta	Faixa [m (pés)]	Peso por par (kg)
445L-P2S0120YD	445L-T2S0120YD	445L-R2S0120YD	30 (1,18)	120 (4,7)	7,9 ms	0 a 18 (59)	1,9
445L-P2S0240YD	445L-T2S0240YD	445L-R2S0240YD	30 (1,18)	240 (9,5)	10,5 ms	18 (59)	2,2
445L-P2S0360YD	445L-T2S0360YD	445L-R2S0360YD	30 (1,18)	360 (14,2)	13,2 ms	18 (59)	2,6
445L-P2S0480YD	445L-T2S0480YD	445L-R2S0480YD	30 (1,18)	480 (18,9)	15,8 ms	18 (59)	3,0
445L-P2S0600YD	445L-T2S0600YD	445L-R2S0600YD	30 (1,18)	600 (23,6)	18,5 ms	18 (59)	3,4
445L-P2S0720YD	445L-T2S0720YD	445L-R2S0720YD	30 (1,18)	720 (28,4)	21,1 ms	18 (59)	4,0
445L-P2S0840YD	445L-T2S0840YD	445L-R2S0840YD	30 (1,18)	840 (33,1)	23,8 ms	18 (59)	4,4
445L-P2S0960YD	445L-T2S0960YD	445L-R2S0960YD	30 (1,18)	960 (37,8)	26,3 ms	18 (59)	4,8
445L-P2S1080YD	445L-T2S1080YD	445L-R2S1080YD	30 (1,18)	1080 (42,5)	29,1 ms	18 (59)	5,4
445L-P2S1200YD	445L-T2S1200YD	445L-R2S1200YD	30 (1,18)	1200 (47,2)	31,6 ms	18 (59)	5,7
445L-P2S1320YD	445L-T2S1320YD	445L-R2S1320YD	30 (1,18)	1320 (52)	34,3 ms	18 (59)	6,1
445L-P2S1440YD	445L-T2S1440YD	445L-R2S1440YD	30 (1,18)	1440 (56,7)	37 ms	18 (59)	6,5
445L-P2S1560YD	445L-T2S1560YD	445L-R2S1560YD	30 (1,18)	1560 (61,4)	39,6 ms	18 (59)	6,9
445L-P2S1680YD	445L-T2S1680YD	445L-R2S1680YD	30 (1,18)	1680 (66,1)	42,3 ms	18 (59)	7,2
445L-P2S1800YD	445L-T2S1800YD	445L-R2S1800YD	30 (1,18)	1800 (70,9)	44,9 ms	18 (59)	7,5
445L-P2S1920YD	445L-T2S1920YD	445L-R2S1920YD	30 (1,18)	1920 (75,6)	47,6 ms	18 (59)	8,3

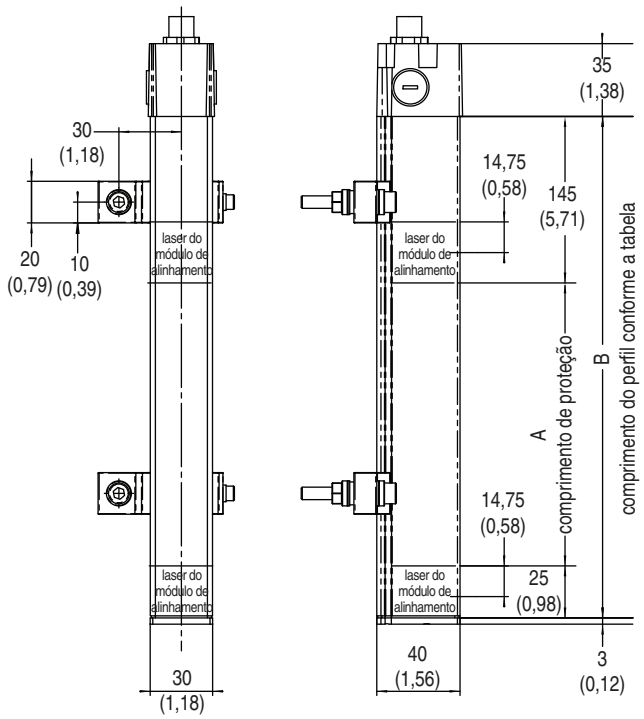
Safe 2 PAC GuardShield (Perímetro)

Par de cortina de luz	Transmissor AAC	AAC	Nº de feixes	Alturas de proteção [mm (pol.)]	Tempo de resposta	Faixa [m (pés)]	Peso por par (kg)
445L-P2S2500YD	445L-T2S2500YD	445L-R2S2500YD	2	600 (23,6)	10,5 ms	5 (16,4) a 30 (98,4)	3,0
445L-P2S3400YD	445L-T2S3400YD	445L-R2S2500YD	3	840 (33,0)	13,2 ms	5 (16,4) a 30 (98,4)	3,9

Configurador do Código de catálogo



Diagramas dimensionais [mm (pol.)]



Tipo	A Altura de proteção [mm (pol.)]	B Comprimento do perfil [mm (pol.)]
445L-P2S0120YD	120 (4,7)	290 (11,4)
445L-P2S0240YD	240 (9,4)	410 (16,1)
445L-P2S0360YD	360 (14,2)	530 (20,9)
445L-P2S0480YD	480 (18,9)	650 (25,6)
445L-P2S0600YD	600 (23,6)	771 (30,4)
445L-P2S0720YD	720 (28,3)	891 (35,1)
445L-P2S0840YD	840 (33,1)	1011 (39,8)
445L-P2S0960YD	960 (37,8)	1131 (44,3)
445L-P2S1080YD	1080 (42,5)	1252 (49,3)
445L-P2S1200YD	1200 (47,2)	1372 (54,0)
445L-P2S1320YD	1320 (52)	1492 (58,7)
445L-P2S1440YD	1440 (56,7)	1612 (63,5)
445L-P2S1560YD	1560 (61,4)	1733 (68,2)
445L-P2S1680YD	1680 (66,1)	1853 (72,9)
445L-P2S1800YD	1800 (70,9)	1973 (77,6)
445L-P2S1920YD	1920 (75,6)	2093 (82,3)

Figura 20: Safe 2

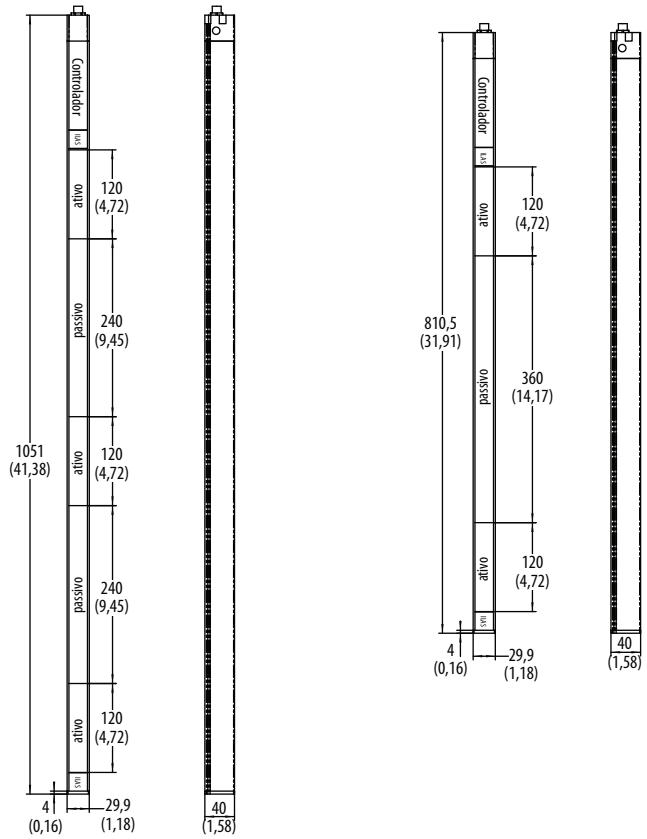


Figura 21: Safe 2 PAC, dois feixes e três feixes

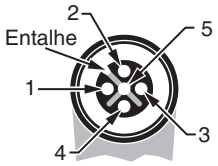
Conector fêmea (extremidade)		Cabo			
Visão frontal da fêmea	**Estilo de conector**	**Pino / Cor do fio**	**Classificação do fio**	**Comprimento m (ft)**	**Cód. cat.**
	Fêmea axial sem blindagem	1 Marrom 2 Branco 3 Azul 4 Preto 5 Cinza	22 AWG 250V 4 A	2 (6,56)	889D-F5AC-2
				5 (16,4)	889D-F5AC-5
				10 (32,8)	889D-F5AC-10
				15 (49,2)	889D-F5AC-15
				20 (65,6)	889D-F5AC-20
				30 (98,4)	889D-F5AC-30
	Fêmea axial com blindagem	1 Marrom 2 Branco 3 Azul 4 Preto 5 Cinza	22 AWG 300 V 4 A	2 (6,56)	889D-F5EC-2
				5 (16,4)	889D-F5EC-5
				10 (32,8)	889D-F5EC-10
				15 (49,2)	889D-F5EC-15
				20 (65,6)	889D-F5EC-20
				30 (98,4)	889D-F5EC-30

Tabela 3: Cabos – O transmissor e os receptores usam cabos com M12 de 5 pinos

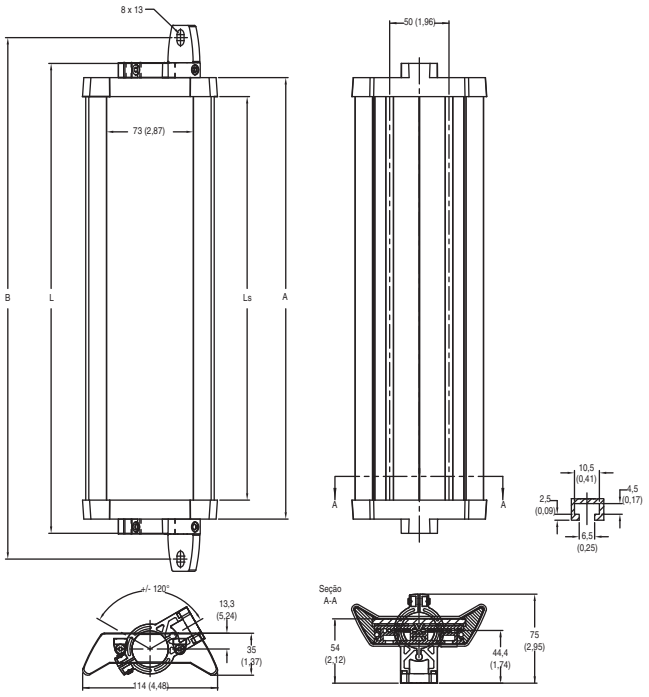
Interfaces lógicas necessárias

Descrição	Saídas de segurança	Saídas auxiliares	Terminais	Tipo de reset	Fonte de alimentação	Cód. cat.
Relés de segurança de uma função para 2 N.F. Atuadores						
MSR127RP	3 N.A.	1 N.F.	Removível (parafuso)	Manual monitorado	24 Vca/cc	440R-N23135
MSR127TP	3 N.A.	1 N.F.	Removível (parafuso)	Auto. / Manual	24 Vca/cc	440R-N23132
MSR126	2 N.A.	Nenhuma	Fixos	Auto. / Manual	24 Vca/cc	440R-N23117
Relés de segurança modulares						
MSR210P Base somente 2 N.F.	2 N.A.	1 N.F. e 2 PNP de estado sólido	Removível	Auto. / Manual ou Manual monitorado	24Vcc da unidade base	440R-H23176
Módulo de entrada MSR220P	—	—	Removível	—	24 Vcc	440R-H23178
MSR310P Base	Série MSR300 Módulos de saída	3 PNP de estado sólido	Removível	Auto. / Manual / Manual monitorado	24 Vcc	440R-W23219
Módulo de entrada MSR320P	—	2 PNP de estado sólido	Removível	—	24Vcc da unidade base	440R-W23218
Módulos de mutting						
MSR22LM	2 N.A.	1 N.F.	Removível	Auto. / Manual	24 Vcc	440R-P23071
MSR42 (também exige a Interface óptica 445L-AF6150 para configurações de Safe 2 GuardShield)	2 PNP	2 PNP, configurável	Removível	Auto. / Manual ou Manual monitorado	24 Vcc	440R-P226AGS-NNR

Acessórios opcionais:

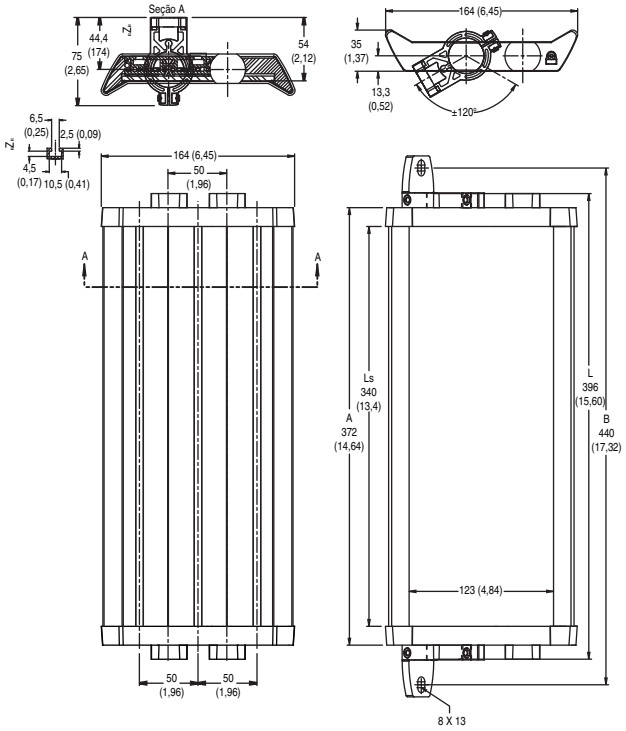
Descrição		Cód. cat.
	Kit padrão (4 peças — fornecido com cada par)	445L-AF6140
	Kit ajustável 180° (são necessários dois kits por par)	445L-AF6141
	Kit para montagem amortecedor de choques (são necessários dois kits por par de cortinas de luz)	445L-AF6142
	Kit para montagem vertical (são necessários dois kits por par)	445L-AF6144

Espelho 440L-AM075



N° modelo	Série	Descrição	L	L_S	A	B
440L-AM0750300	A	Espelho, 300 mm, 4 m	396	340	372	440
440L-AM0750450	A	Espelho, 450 mm, 4 m	546	490	522	590
440L-AM0750600	A	Espelho, 600 mm, 4 m	696	640	672	740
440L-AM0750750	A	Espelho, 750 mm, 4 m	846	790	822	890
440L-AM0750900	A	Espelho, 900 mm, 4 m	996	940	972	1040
440L-AM0751050	A	Espelho, 1050 mm, 4 m	1146	1090	1122	1190
440L-AM0751200	A	Espelho, 1200 mm, 4 m	1296	1240	1272	1340
440L-AM0751350	A	Espelho, 1350 mm, 4 m	1446	1390	1422	1490
440L-AM0751500	A	Espelho, 1500 mm, 4 m	1596	1540	1572	1640
440L-AM0751650	A	Espelho, 1650 mm, 4 m	1746	1690	1722	1790
440L-AM0751800	A	Espelho, 1800 mm, 4 m	1896	1840	1872	1940

Espelho 440L-AM125



N° modelo	Série	Descrição	L	L_S	A	B
440L-AM1250300	A	Espelho, 300 mm, 15 m	396	340	372	440
440L-AM1250450	A	Espelho, 450 mm, 15 m	546	490	522	590
440L-AM1250600	A	Espelho, 600 mm, 15 m	696	640	672	740
440L-AM1250750	A	Espelho, 750 mm, 15 m	846	790	822	890
440L-AM1250900	A	Espelho, 900 mm, 15 m	996	940	972	1040
440L-AM1251050	A	Espelho, 1050 mm, 15 m	1146	1090	1122	1190
440L-AM1251200	A	Espelho, 1200 mm, 15 m	1296	1240	1272	1340
440L-AM1251350	A	Espelho, 1350 mm, 15 m	1446	1390	1422	1490
440L-AM1251500	A	Espelho, 1500 mm, 15 m	1596	1540	1572	1640
440L-AM1251650	A	Espelho, 1650 mm, 15 m	1746	1690	1722	1790
440L-AM1251800	A	Espelho, 1800 mm, 15 m	1896	1840	1872	1940

Espelho de canto para Proteção com vários lados

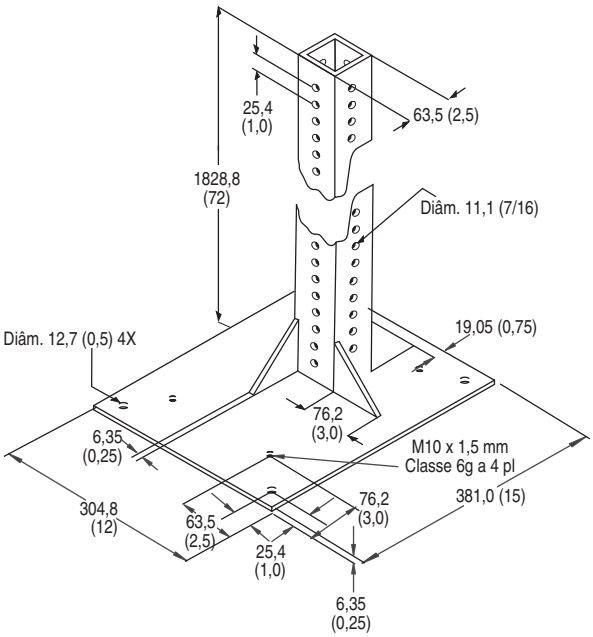
Espelhos de vidro com construção especial para aplicações de proteção de dois ou três lados.

Obs.: Cada espelho reduz a faixa máxima de varredura em 10%. Cada espelho de canto é fornecido com dois suportes de fixação de terminação.

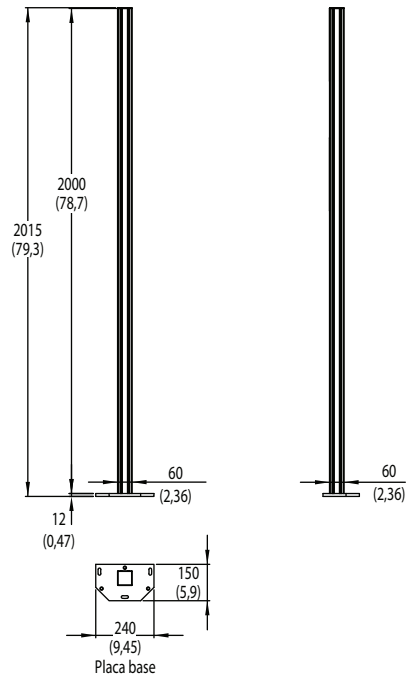
Altura de proteção da Safe 2 GuardShield [mm (pol.)]	Espelho estreito de curto alcance 0 a 4 m	Altura do espelho [mm (pol.)]	Cód. cat.	Espelho largo de longo alcance 4 a 15 m	Altura do espelho [mm (pol.)]	Cód. carcaça 'B'
120/240 (4,7/9,4)		300 (11,8)	440L-AM0750300		300 (11,8)	440L-AM1250300
360 (14,2)		450 (17,7)	440L-AM0750450		450 (17,7)	440L-AM1250450
480 (19)		600 (23,6)	440L-AM0750600		600 (23,6)	440L-AM1250600
600 (24)		750 (29,5)	440L-AM0750750		750 (29,5)	440L-AM1250750
720/840 (28/33)		900 (35,4)	440L-AM0750900		900 (35,4)	440L-AM1250900
960 (38)		1050 (41,3)	440L-AM0751050		1050 (41,3)	440L-AM1251050
1080 (43)		1200 (47,2)	440L-AM0751200		1200 (47,2)	440L-AM1251200
1200 (47)		1350 (53,1)	440L-AM0751350		1350 (53,1)	440L-AM1251350
1320/1440 (52/57)		1500 (59,1)	440L-AM0751500		1500 (59,1)	440L-AM1251500
1560 (61)		1650 (65)	440L-AM0751650		1650 (65)	440L-AM1251650
1680 (66)		1800 (70,9)	440L-AM0751800		1800 (70,9)	440L-AM1251800
1800/1920		Nenhum disponível			Nenhum disponível	

Suporte de montagem

440L-AMSTD



445L-AMSTD2M



Certificado

Declaração de Conformidade

Rockwell Automation

Declaração de Conformidade da CE

O abaixo assinado, representando o fabricante	*e os representantes autorizados estabelecidos na comunidade*
Rockwell Automation, Inc. ***1201 South Second Street*** ***Milwaukee, WI 53204*** ***EUA***	***Rockwell Automation BV*** ***Rivium 1e Straat, 23*** ***2209 LE Capelle aan den IJssel*** ***Holanda***

Por meio deste declara que os Produtos: ***Cortinas de luz de proteção Safe 2***

Identificação do produto (marca e código de catálogo/número da peça):	***Allen-Bradley / GuardShield Série 445L*** *(use como referência a lista anexa de códigos de catálogo)*
Função de proteção do produto	***As cortinas de luz de proteção Safe 2 são dispositivos optoeletrônicos de proteção (AOPD) Tipo 2, com resoluções de 30 mm / PAC. Elas são instaladas em cascata, e podem ser usadas em aplicações até a Categoria de Segurança 2 (EN 954-1)/ SIL2/SIL CL2 (EN 61508 / EN 62061) e PL d (EN ISO 13849-1).***

estão em conformidade com as especificações essenciais da(s) seguinte(s) Diretriz(es) da CE quando instalados conforme as instruções de instalação contidas na documentação do produto:

98/37/EC e 2006/42/EC	*Diretriz de Máquina*
2004/108/EC	*Diretriz EMC*

e que os padrões e/ou especificações técnicas referenciadas abaixo foram aplicados:

EN 61496-1:2004 + A1:2008	*Segurança das máquinas – Equipamento de proteção eletro-sensível – Parte 1: Especificações gerais e testes*
IEC 61496-2:2006	*Segurança das máquinas – Equipamento de proteção eletro-sensível – Parte 2: As especificações de cada equipamento usando dispositivos optoeletrônicos de proteção (AOPD)*
EN ISO 13849-1:2008	*Segurança da máquina – Partes de sistemas de controle relativas à segurança – Parte 1: Princípios gerais de projeto*
EN 61508 Partes 1-7:1998-2000	*Segurança funcional de sistemas relativos à segurança elétrica, eletrônicos e eletrônicos programáveis*
EN 954-1:1997	*Segurança da máquina – Partes de sistemas de controle relativas à segurança – Parte 1: Princípios gerais de projeto*
EN 50178:1997	*Equipamento eletrônico para uso em instalações de energia*
EN 62061:2005	*Segurança da maquinaria — a segurança funcional de sistemas de controle relativos à segurança elétrica, eletrônicos e eletrônicos programáveis*
EN 60204-1:2006	*Segurança da máquina – Equipamentos elétricos das máquinas – Especificações gerais*
EN 61000-6-4:2007	*Compatibilidade eletromagnética (EMC) – Parte 6-4: Normais gerais – Padrão de emissões para ambientes industriais (Classe A)*
EN 61000-6-2:2005	*Compatibilidade eletromagnética (EMC) – Parte 6-2: Normais gerais – Imunidade para ambientes industriais*

A conformidade com as normas da CE de uma amostra de tipo pertencente à família de produtos mencionada acima
A Diretriz da máquina foi certificada por:

TÜV Rheinland Product Safety GmbH	*Tipo de exame na CE*
Am Grauen Stein	*Nº de registro: BB 600022682 0001*
D-51105 Köln, Alemanha	*Relatório nº 968/M204.02/09*

Fabricante:	*Representante autorizado na comunidade:*
Daniel L. Nachtigall	
Assinatura	***Assinatura***
Nome: Daniel L. Nachtigall	*Nome:* Viktor Schiffer
Cargo: Supv. – Engenharia de Certificação do Produto	*Cargo:* Gerente de engenharia
Data: 3 de dezembro de 2009	*Data:* 8 de dezembro de 2009

Número de controle do documento: SEN-0391-A-EN 1 / 3

Allen-Bradley
GuardMaster®

Rockwell Automation

Código de catálogo	*Série*[1]	*Descrição*
445L-x2SxYD		*Cortinas de luz de proteção Safe 2 GuardShield por nomenclatura*
445L-R2S2500YD		*Safe 2 GuardShield, receptor PAC, resolução de 30 mm, dois feixes, espaçamento de 500 mm*
445L-T2S2500YD		*Safe 2 GuardShield, transmissor PAC, resolução de 30 mm, dois feixes, espaçamento de 500 mm*
445L-P2S2500YD		*Safe 2 GuardShield, par receptor/transmissor PAC, resolução de 30 mm, dois feixes, espaçamento de 500 mm*
445L-R2S3400YD		*Safe 2 GuardShield, receptor PAC, resolução de 30 mm, três feixes, espaçamento de 400 mm*
445L-T2S3400YD		*Safe 2 GuardShield, transmissor PAC, resolução de 30 mm, três feixes, espaçamento de 400 mm*
445L-P2S3400YD		*Safe 2 GuardShield, par receptor/transmissor PAC, resolução de 30 mm, três feixes, espaçamento de 400 mm*

1) Se não for fornecido um número de série, todas as séries são abrangidas

NOMENCLATURA:

Nomenclatura padrão da série 445L:

445L	-	P	2	S	0960	Y	D
1		2	3	4	5	6	7

1.	Indica a linha de produtos 445L – Cortina de luz de proteção SafeShield
2.	Indica a designação do cabeçote óptico P – Par transmissor/receptor R – Receptor T – Transmissor
3.	Indica o tipo de segurança AOPD 2 – Tipo 2
4.	Indica o dispositivo de segurança fotoelétrico e a resolução do sensor S – Safe2, sensor de 30 mm
5.	Indica a altura de proteção 0120 – 120 mm 1080 – 1080 mm 0240 – 240 mm 1200 – 1200 mm 0360 – 360 mm 1320 – 1320 mm 0480 – 480 mm 1440 – 1440 mm 0600 – 600 mm 1560 – 1560 mm 0720 – 720 mm 1680 – 1680 mm 0840 – 840 mm 1800 – 1800 mm 0960 – 960 mm 1920 – 1920 mm
6.	Indica a classificação ambiental Y – IP65
7	Indica o tipo de conexão D – Conector micro de desconexão rápida, M12

GuardShield é uma marca comercial da Rockwell Automation, Inc.
Guardmaster é uma marca registrada da Rockwell Automation, Inc.

www.rockwellautomation.com

Sede Mundial para Soluções de Potência, Controle e Informação

Américas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444
Europa/Oriente Médio/África: Rockwell Automation, Vorstlaan/Boulevard du Souverain 36, 1170 Bruxelas, Bélgica, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640
Ásia-Pacífico: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

Brasil: Rockwell Automation do Brasil Ltda., Rua Comendador Souza, 194-Água Branca, 05037-900, São Paulo, SP, Tel: (55) 11.3618.8800, Fax: (55) 11.3618.8887, www.rockwellautomation.c
Portugal: Rockwell Automation, Tagus Park, Edifício Inovação II, n 314, 2784-521 Porto Salvo, Tel.: (351) 21.422.55.00, Fax: (351) 21.422.55.28, www.rockwellautomation.com.pt

Publicação 10000169325 Ver 00, Março de 2011
CSA: 108 758

Copyright ©2011 Rockwell Automation, Inc. Todos os direitos reservados. Impresso nos Estados Unidos.